TRATTATO ELEMENTARE DI CHIMICA...

TRATTATO
ELEMENTARE
DI CHIMICA
VOLUME II.

TRATTATO
ELEMENTARE
DI
CHIMICA MEDICO-FARMACEUTICA
PER SERVIRE DI FARMACOPEA

CON BREVI CENNI DI TOSSICOLOGIA
E DE' REAGENTI
ED ALCUNI SAGGI DI ANALISI CHIMICA

COMPILATO DA

ANDREA COZZI

DOTTORE IN SCIENZE NATURALI
PROFESSORE DI CHIMICA GENERALE
E DI ELEMENTI DI STORIA NATURALE
NELL' I. E R. ARCISPEDALE DI SANTA MARIA-NUOVA DI FIRENZE
PROFESSORE ONORARIO DELL' I. E R. UNIVERSITA' DI PISA
SOCIO CORRISPONDENTE DELL'ACCADEMIA DELLE SCIENZE DELL'ISTITUTO
E DELLA MEDICO-CHIRURGICA DI BOLOGNA
DELLA SOCIETA' PONTANIANA DI NAPOLI,
DELLA MEDICO-CHIRURGICA DI FERRARA
DI QUELLA DI FARMACIA DI PARIGI
EC. EC. EC.

TOMO II.

FIRENZE
A SPESE DELL' AUTORE
COI TIPI DELLA SOCIETA' TIPOGRAFICA
MDCCCL.

AVVERTIMENTO

Dopo un indugio piuttosto lungo alfine esce alla luce questo secondo Volume della Chimica Inorganica, di cui se ne deve attribuire il ritardo non alla negligenza dello scrittore, ma sibbene a moltissime cagioni, le più fra esse non liete, onde credo miglior cosa tacerle confidente nella benevolenza a mio riguardo degli associati. Pur tuttavia se è grande la distanza fra la pubblicazione del primo e del secondo Volume, non però può dirsi che quello a questo mal corrisponda, poichè posi tutta la cura ed attenzione onde la prima dispensa fosse all' altezza delle esigenze della Scienza in quel tempo, e dello studioso e adoprai una tal divisione delle materie del libro che ben facile sarebbe riuscito in un'appendice aggiungere quello che di più singolare ed importante sarebbe stato successivamente pubblicato. Perciò in questo secondo Volume, nel quale ho rigorosamente mantenuto quanto era promesso nell' avvertenza al primo, destinai un' ultima parte alle aggiunte, le quali senza punto altérare l' ordine dell' opera e colla massima facilità per

il lettore richiamano a quelle sostanze ed alle teoriche che sono state scoperte o più accuratamente analizzate, mutate, o recentemente prodotte ed accettate nella Scienza e che credei necessario accennare anco in un trattato elementare quale si è il mio. Ciò facendo oltre i classici che indicai nella prefazione attinsi quello che viene sviluppato in questa seconda parte in altri Trattati e Giornali successivamente pubblicati, fra i quali mi incombe l'obbligo citare Pelouze e Fremy, Baudrimont, Regnault, Graham, Girardin, Piria, Persoz, li Annali di Chimica di Gay-Lussac e Arago, il Giornale di Chimica e di Farmacia di Parigi, li Annuari di Berzelius e di Millon e Reiset e i rendiconti di Gerhardt. Nella fatica non lieve di scegliere ciò che mi sembrò potesse riescire opportuno per il principiante, al quale specialmente è il mio libro destinato, ho avuto cura di ridurlo in tali dimensioni e in tali termini da adattarsi alla mole dell'opera ed alla intelligenza del lettore. Se una soverchia fiducia non mi inganna parmi di essere riuscito nell'intento; e dico ciò non tanto perchè ho conosciuto di aver raggiunto il mio scopo colla pubblicazione della prima parte, quanto anche perchè tal metodo ho adoprato in 20 anni di insegnamento privato e pubblico e mi ha dato ragione di averlo messo in pratica, essendomi sembrato di aver resa familiare e gradita la Chimica ai giovani studiosi, che per l'avanti non possedevano di essa cognizione di sorta.

I cenni di Tossicologia, dei Reagenti, di Analisi Chimica ed il Vocabolario, l'Indice generale e le Tavole, non che le correzioni degli errori tipografici

di ambedue i volumi saranno pubblicate con la maggiore sollecitudine in un fascicolo a parte, nel quale verrà data anco spiegazione degli apparati chimici e termini tecnici adottati nella Scienza. Finalmente in un terzo Volume, che mi darò la massima premura di far comparire al più presto possibile, raccoglierò quanto si riferisce alla Chimica Organica.

Spero di non essere addebitato di aver voluto di troppo aumentare la mole di questo trattato, giacchè ove si rifletta al numero delle pagine di ciascun volume si vedrà essere queste tali da compensare ad esuberanza costo dell' opera; inoltre essendo oggi il numero dei corpi appartenenti alla Chimica Inorganica grandemente cresciuto ed essendosi, direi quasi, la Chimica Organica, dall'epoca in che fu pubblicato il primo Volume, costituita in una scienza nuova, si converrà che era impossibile nei limiti allora prefissi radunar tutto ciò che si era ulteriormente scoperto, d'onde la necessità di dar maggiore sviluppo alle materie delle quali dovevo e dovrò trattare e conseguentemente rendere di alcun poco più voluminoso tale trattato; tanto più che questo veniva destinato per testo delle mie pubbliche lezioni di Chimica Generale.

INDICE DEL SECONDO VOLUME

PARTE QUINTA

SEZIONE PRIMA

ACIDI TERNARJ

1778 I composti che si qualificano con questa denominazione si possono riguardare come ossi-acidi, nei quali una parte dell'ossigene che vi si conteneva, fu rimpiazzato da del cloro da dell'iodio o da dello solfo. Vuolsi per altro avvertire che è affatto improprio di loro accordare il nome di acidi, giacchè non si uniscono con alcuna delle basi, onde formare combinazioni saline; ma ad onta di ciò non è disutile il mantenere loro tal denominazione, purchè ciò venga fatto al solo oggetto di rammentare la loro analogia con gli ossi-acidi, coi quali hanno a comune il tipo o la formula generale.

ARTICOLO I.

ACIDI TERNARJ A RADICALE METALLOIDICO

Istoria

1779. Acido ossi-bicloro carbonico *Ossi-cloruro di carbonio*. Scoperto di Giovanni Davy e da esso chiamato *fosgene*, perchè onde si generi è necessaria l'immediata influenza dei raggi solari.

Proprietà

1780. Si presenta sotto la forma di un gas incoloro, di odore irritante e disgustoso e di un peso specifico di 3,438. Arrossa fortemente la tintura di laccamuffa. Se si mescola con dell'idrogene e con dell'ossigene, e si fa attraversare la scintilla per la miscela gassosa, questa s'infiamma e ne resulta

dell'acido carbonico e dell'acido cloridrico. Questi medesimi prodotti si formano quando l'acido cloro-carbonico vien messo in contatto dell'acqua; nell'alcool, invece si discioglie senza alterarsi. In contatto dei metalli si risolve in ossido di carbonio e converte il metallo in cloruro; con le basi dà luogo a produzione di un cloruro e di un carbonato, e con l'ammoniaca genera un sale doppio, che disciolto in acqua si decompone risolvendosi in cloruro ammonico, in carbonato ammoniaco, ed in ammoniaca eccedente.

Preparazione

1781. Onde procurarselo, si espone all'azione dei raggi solari una miscela fatta con volumi eguali di ossido di carbonio e gas cloro. Il miscuglio si decolora a poco a poco e dopo un certo tempo si trova ridotto alla metà del suo primitivo volume: a questo punto la combinazione è completata.

Formula ec.

1782. La sua composizione può esprimersi con la formula (CO, Cl^2) dalla quale rilevasi che (Cl^2) occupa il posto di un atomo di ossigene; cosicchè l'acido esaminato può considerarsi come acido carbonico in cui metà dell'ossigene è rimpiazzato dal cloro. In p. c. contiene 28,3 di ossido di carbonio e 71,7 di cloro.

Istoria Proprietà

1783. ACIDO BI-OSSI-BI-CLORO-SOLFORICO. *Acido cloro-solforico*. Fu scoperto da Regnault. Si presenta sotto l'aspetto di un liquido trasparente, senza colore, di odore irritante, e della gravità specifica di 1,689. Riscaldato fino al 77.^{mo} C bolle e si converte in un vapore che ha la densità di 4,665. In contatto dell'acqua si decompone istantaneamente con produzione di acido solforico e di acido cloridrico. Messo in contatto delle basi alcaline ed in generale degli ossidi idrati, dà luogo a formazione di un solfato e di un cloruro; se al contrario le basi siano anidre non contraggono combinazione alcuna con l'acido clorosolforico nè tampoco lo risolvono negli acidi solforico e cloridrico. L'acido di cui ci occu-

piamo assorbe il gas ammoniaco secco e produce una massa salina composta di cloruro ammonico e di solfamide, sostanza che deriva dalla combinazione dell'acido solforoso con l'amide (1) in cui si trasforma l'ammoniaca quando abbandona due atomi del suo idrogeno, come lo fa in questo caso per cederli al cloro.

Preparazione

1784. Onde procurarselo si espone all'azione diretta dei raggi solari un miscuglio in volumi eguali di cloro e di acido solforoso: si formano dopo alcune ore dei vapori bianchi che si condensano in goccie d'aspetto oleaginoso sulla parete interna del recipiente in cui fu introdotta la miscela gassosa, ed è di questo liquido condensato di cui forma gran parte l'acido cloro-solforico. Siccome però vi si trova contenuto del cloro e dell'acido solforoso; così all'oggetto di purificarlo si distilla sopra a del mercurio che se ne appropria il cloro, e si trascurano le prime porzioni del liquido che distilla perchè rappresentate da molto acido solforoso e da quantità inapprezzabile di acido cloro-solforico. L'acido cloro-solforico si forma ed in quantità ancora maggiore durante la preparazione del *liquore degli Olandesi* come avremo luogo di osservare a tempo più opportuno.

Formula ec.

1785. È composto secondo la formula ($SO^2\ Cl^2$) per cui si può riguardare come ac. solforico in cui il cloro rimpiazza un atomo d'ossigene.

Istoria Proprietà Preparazione ec.

1786. ACIDO OSSI-BI-IODO SOLFORICO. *Acido iodo solforico.* Playfair, cui dobbiamo quanto si conosce intorno a quest'acido, lo caratterizza per un liquido oleoso di sapore acidissimo e capace di esulcerare la pelle. Egli l'ottenne distillando una mescolanza di solfito d'ammoniaca e iodio. Se ne ignora la composizione ma è molto probabile che sia analoga a quella dell'acido cloro solforico qui sopra esaminato.

(1) V. §§ 1800, 1801.

Istor a

1787. **Acido tri-ossi-quadri-cloro bi-azotico.** *Acido cloro-azotico. Acqua Regia. Acido nitro Muriatico.* Baudrimont che fino dal 1843 si è occupato dell' acido cloro-azotico lo riguarda come il principio attivo dell' acqua regia. (1) Berthollet e H. Davy pensarono che questo liquido, così chiamato per la proprietà che possedeva di sciogliere l' oro re dei metalli, dovesse le sue proprietà al cloro che veniva messo in libertà durante la reazione dell'acido cloro idrico sopra l' acido azotico come rilevasi dall' appresso equazione ($N^2 O^5 + H^2 Cl^2 = N^2 O^4 + H^2 O = Cl^2$) Ma Millon da un' altra parte cercò di provare che alla proprietà solvente dell'acqua regia contribuisce la presenza dell' acido ipoazotico, poichè mentre il platino spugnoso resta inalterato tanto dal cloro quanto da un misto di cloro e acido cloroidrico, o di cloro e acido azotico, resta poi presto disciolto se a questa miscela si fa addizione di acido ipoazotico. Nel 1831 Edmondo Davy avendo ottenuto per la reazione dell' acido azotico concentratissimo sopra il cloruro di sodio fuso, un gas colorato in rosso e composto secondo esso di volumi eguali di cloro e di gas bi-ossido di azoto, pensò che in questo stasse riposta la proprietà dissolvente dell' acqua regia, ma Baudrimont dimostrò che il gas così ottenuto era sempre contaminato da cloro libero, come rilevasi dall' esame della reazione per cui si forma ($N^2 O^5 + 3H^2 Cl^2 = N^2 O^2 Cl^2 + 3H^2 O + Cl^2$), per il che adottato altro metodo onde prepararlo in stato di purità, meglio ne studiò i caratteri e quindi la composizione, che trovò diversa da quella indicata da Davy e che conobbe espressa dalla formula ($N^2 O^2 Cl^2$).

Propriet

1788. L'acido cloroazotico è un gas di colore rosso giallastro della densità di 2,49 e che per quanto presenti le principali reazioni del cloro, pure da que-

(1) V. tom. 1, pag. 433 §§ 1305.

sto si discosta per la debole azione che esercita sopra il potassio alla temperatura ordinaria, e perchè posto in contatto del fosforo questo non si fonde con svolgimento di luce come fa quando trovasi immerso nel gas cloro. Non volta al rosso il colore della carta di laccamuffa se sia ben secco, ma dopo un certo tempo lo distrugge; se siavi presenza di umidità l'arrossa vivamente. Un volume di acqua a 0,mo scioglie fino a 121 volume di acido cloro azotico gassoso; la soluzione discioglie l'oro ed il platino come potrebbe farlo l'acqua regia, e in contatto delle basi dà luogo a formazione di un azotato e di un cloruro. Per mezzo di un forte raffreddamento si giunge a liquefarlo ed a ridurlo in un liquido di color rosso cupo di un peso specifico=1,3677 In questo stato una temperatura di — 7,2 è sufficiente a porlo in ebullizione. L'acido così condensato discioglie l'oro ed è senza azione sopra al fosforo.

Preparazione

1789. Baudrimont lo prepara riscaldando in un un matraccio fino a 86mo C una mescolanza di 4 parti di acido cloroidrico e 5 parti di acido azotico del commercio (acqua forte). Mette il matraccio in comunicazione, mediante un tubo piegato ad angolo retto, con altro tubo di più largo diametro piegato a U immerso in un recipiente ripieno di ghiaccio pestato (1) e alla parte del tubo a U, che non comunica col matraccio, adatta altro tubo doppiamente curvato, che deve trasportare il gas nel recipiente destinato a raccoglierlo. (2)

Formula

1790. Il gas dell'acqua regia chiamato da Baudrimont acido cloro azotico ha per formula ($N^2 O^3 Cl^4$)

(1) Questo tubo è destinato a condensare i prodotti estranei, e specialmente l'acido cloridrico che svolgesi principalmente al principio dell'operazione.

(2) Il recipiente adattato a quest'uso può essere una boccia di cristallo. Il gas essendo più pesante dell'aria guadagna il fondo della boccia e costringe l'aria contenutavi ad escirne per l'apertura.

onde si è per la sua analogia di composizione con l'acido azotico che meritò il nome con cui lo vediamo distinto.

1791. ACIDO QUADRI-OSSI-SOLFO AZOTICO. *Acido solfo azotico. Acido nitro solforico.* Per quanto non ancora sia stato isolato pur non possiamo non ammetterne l'esistenza conoscendosi diversi composti salini, nei quali si trovano le basi respettive da questo acido salificate.

Istoria, Formazione ec.

1792. Le circostanze nelle quali si ha formazione di acido solfo azotico furono determinate da Davy e quindi da Pelouze. Il primo osservò che quando si fa pervenire dal gas bi-ossido di azoto in contatto dei solfati alcalini addizionati di un eccesso di alcali, il gas resta assorbito e si genera un composto cristallizzato in cui si è dipoi riscontrato l'acido solfo-azotico combinato colla base alcalina. Pelouze in seguito notò, che i solfiti alcalini assorbono il gas bi-ossido di azoto con formazione di un solfo-azotato, anche senza la presenza di un alcali libero, purchè si effettui l'operazione ad una temperatura di 15 a 20 gradi sotto lo zero; ma in questo caso il sale prodottosi è così poco solubile, che non solo si decompone, allorchè si trova esposto all'ordinaria temperatura, ma benanco, quantunque più lentamente, alla temperatura di 0mo.

Proprietà

1793. Quando i solfo-azotati alcalini si sottopongono all'azione degli acidi, coll'intendimento di isolarne l'acido solfo-azotico, si osserva che questo appena reso libero dalla base si decompone risolvendosi in gas protossido d'azoto ed in acido solforico; gli alcali caustici ne aumentano la stabilità e sono condizione necessaria per la loro esistenza.

Formula

1794. L'acido solfo-azotico contiene gli elementi dell'acido solforoso e del gas bi-ossido di azoto, e si rappresenta colla formula (N^2O^4S).

ARTICOLO II.

ACIDI TERNARJ A RADICALE METALLICO.

Istoria Propriet.

1795. Acido-bi-ossi-cloro-cromico. *Acido cloro-cromico*. Si presenta sotto l' aspetto di un liquido di colore rosso sangue, che si volatizza colla massima facilità trasformandosi in un vapore di colore simile a quello dell' acido ipoazotico. Spande fumi in contatto dell' aria. Ha una gravità specifica maggiore di quella dell' acqua, in contatto della quale in capo a qualche tempo si decompone svolgendo calorico e risolvendosi in acido cromico ed in acido cloroidrico. Resta decomposto dallo solfo, dal mercurio, dal fosforo e dall' alcool, e da questi ultimi con esplosione. Dietro le esperienze di Wöhler quando si fa attraversare per un tubo arroventato, si decompone in cloro ed ossigeno che si svolgono, ed in sesqui-ossido di cromo, che cristallizza sulle pareti del tubo.

Preparazione

1796. Si ottiene distillando in una storta una mescolanza di tri-cromato di potassa, cloruro di iodio fuso e acido solforico di Nordhausen. Quest' ultimo reagendo sul cromato e sul cloruro mette in libertà gli acidi cromico e cloridrico che reciprocamente si decompongono con formazione di acqua e di acido cloro-cromico.

Formula

1797. Si può riguardare come acido cromico in cui il terzo atomo dell' ossigene è rimpiazzato da due atomi di cloro, onde è che si rappresenta colla formula ($Cr\ O^2\ Cl^2$).

Proprietà Preparazione ec-

1798. Acido bi-ossi-cloro tungstico. *Acido cloro tungstico*. Ha la forma di pagliette cristalline dotate di color giallo. In contatto dell' acqua si trasforma negli acidi tungstico e cloridrico; e si ottiene riscaldando il bi-ossido di tungsteno in presenza del cloro gassoso: l'ossido s'incendia e si risolve in acido tungstico ed in acido cloro-tungstico, che si sublima sulle pareti del recipiente.

Formula 1799. Ha con l'acido tungstico quella stessa relazione che osservasi tra il cloro-cromico e l'acido cromico; quindi la sua composizione è espressa da ($WO^2 Cl^2$).

SEZIONE II.

COMPOSTI TERNARJ A RADICALE D'AMMONIO.

1800. Prima di far parola dei composti che appartengono a questa sezione è di necessità il premettere alcune considerazioni intorno ai prodotti che traggono origine dall ammoniaca, e sopra alle conseguenze che ne emanano; ammessa che siasi la loro esistenza; argomento che avendo occupato in questi ultimi tempi i chimici più illustri dell'epoca nostra, arricchì la scienza di nuove dottrine oggi generalmente adottate. Se dall'ammoniaca (1), della quale la formula è rappresentata da ($N^2 H^6$) si tolgono due atomi d'idrogene ne proviene il composto ($N^2 H^4$) che è l'*Amide;* se al contrario si aggiungano all'ammoniaca 2. at. di idrogene, se ne ha il corpo ($N^2 H^8$) che distinguesi col nome d'*Ammonio.*

1801. L'AMIDE = ($N^2 H^4$), che rappresentasi ancora col simbolo *Ad* viene riguardato come un radicale composto; che alla maniera dei corpi semplici si unisce coll'idrogene e coi metalli per formare delle combinazioni, nelle quali funziona da elemento elettro negativo a guisa di un metalloide; che anzi in alcune reazioni si osserva che mentre da un composto resta eliminato l'atomo di un metalloide, a modo d'esempio un atomo di ossigene, entra nel composto un atomo di amide a rimpiazzare l'at. del metalloide o dell'ossigene spostato. Per quanto l'amide sia un radicale ipotetico, pure non si può a meno di ammetterne l'esistenza, quando si considera che vi sono delle combinazioni delle quali

(1) V. Tom. I. pag. 531 § 1747.

incontrastabilmente fa parte. Così nell'ossamide ($C^2 O^2 N^2 H^4$) ottenuto da Dumas per la distillazione dell'ossalato d'ammoniaca, vedesi un at. d'amide nel posto che nell' acido ossalico ($C^2 O^3$) era occupato dal terzo at. d'ossigene; l'acido cloro-solforico quando assorbe il gas ammoniaco secco dà luogo a produzione di solfamide e di acido cloro-idrico nel modo che appresso

$$\left(\underset{\text{ac. cloro solfor.}}{SO^2 Cl^2} + \underset{\text{ammon.}}{N^2 H^6} = \underset{\text{ac. clorid.}}{H^2 Cl^2} + \underset{\text{solfamide}}{SO^2 N^2 H^4} \right)$$

e nella solfamide trovasi il radicale di cui ci occupiamo, nel posto che nell'acido cloro-solforico era occupato dal cloro; il potassio ed il sodio riscaldati in contatto dell' ammoniaca gassosa e secca la decompongono rendendo libero una parte del suo idrogene producendo i composti ($K N^2 H^4$ e $Na. N.^2 H^4$) (amiduri metallici) (1) nei quali l'amide ritrovasi unita col metallo alcalino. Questi fatti e molti altri che si potrebbero addurre concorrono dunque a dimostrare conveniente lo ammettere l'esistenza del radicale ($N^2 H^4$) quantunque non sia possibile isolarlo dalle sue combinazioni.

1802. **Idramide.** Una volta ammessa l'esistenza dell'amide puossi rappresentare l'ammoniaca con la formula ($H^2 N^2 H^4$) o sivvero con H^2 Ad, dalla quale ne derivarono le denominazioni *amiduro d'idrogene* e *idramide* seguite da alcuni chimici in preferenza di quella più generalmente adottata. Così stabilita la costituzione atomica dell'ammoniaca si vede ben chiaro, che sostituendo con altri corpi l'idrogene, che in essa fà ufficio di radicale se ne dovrà ottenere

(1) Gli amiduri metallici derivano anche dalla reazione dell' ammoniaca sopra alcuni ossidi e sopra alcuni cloruri; nel primo caso oltre all' amiduro evvi formazione d' acqua, nell' altro di acido cloridrico. Questi composti in contatto dell'acqua si decompongono, massime a caldo trasformandosi in ossidi ed in ammoniaca.

una serie di composti, in cui l'amide si troverà combinata con il corpo che operò la sostituzione, e questi sono quelli che distinguonsi col nome generico di *Amiduri*.

1803. L'AMMONIO che rappresentasi con ($N.^2H^8$) o sivvero con il simbolo *Am.* è pure da riguardarsi come un radicale composto, poichè possiede la proprietà di combinarsi coi corpi semplici a guisa di sostanza elementare. Ma se per questo lato molto si rassomiglia all'amide, per un altro grandemente diversifica; in quantochè mentre questa nelle combinazioni di cui entrava a far parte occupava sempre il posto di un metalloide, l'ammonio invece funziona costantemente nei composti da elemento elettro positivo, e tende solo a rimpiazzare o riempire il posto in cui si trovava un corpo semplice di natura metallica. È per questo, che l'ammonio può considerarsi come un metallo composto.

1804. L'esistenza di questo radicale è ipotetica. Séebeek nel 1808, e dopo di lui Berzelius, Pontin e Davy fecero dei tentativi onde isolare l'ammonio dai sali ammoniacali seguendo la medesima via per la quale Davy era giunto ad ottenere i metalli alcalini; (1) e solo sostituendo all'idrato dell'alcali il sale ammoniaco o cloruro d'ammonio; oprando in questa guisa osservarono che il mercurio aumentava fino a 506 volte il suo primitivo volume; che nel tempo medesimo prendeva una consistenza analoga a quella del burro, e manteneva la lucentezza metallica, ma intanto da questo prodotto, che fu riguardato come un amalgama d'ammonio e di mercurio non fu possibile d'isolare l'ammonio per la gran tendenza che ha a risolversi in ammoniaca ed in idrogene. L'amalgama d'ammonio può anche prepararsi senza far ricorso alla corrente voltaica, facendo un'amalgama di potassio e stemperando questa in

(1) T. I. pag. 137 §§ 307, t.

una soluzione satura di cloruro di ammonio: il potassio appropriandosi il cloro rende libero l'ammonio, che si porta allora sopra il mercurio. L'effetto resta però grandemente aumentato quando si congiunga l'amalgama di potassio col polo negativo di una pila e si immerga il reoforo del polo positivo nella soluzione del cloruro ammonico, venendo così la corrente elettrica ad agire nel senso medesimo dell'affinità.

1805. L'amalgama d'ammonio cristallizza in cubi voluminosi, all'ordinaria temperatura si decompone risolvendosi in ammoniaca, e in gas idrogene. Quando gli acidi idrati e non atti ad attaccare il mercurio reagiscono sopra di essa si svolge dell'idrogene, si genera un sale a base di ossido di ammonio, ed il mercurio resta libero; per cui può dirsi che l'ammonio si appropria l'ossigene dell'acqua onde convertirsi in ossido, che va a salificare l'acido presente, mentre l'idrogene dell'acqua si volatilizza. In contatto dell'acido solforico concentrato l'amalgama si decompone con produzione di solfato d'ossido di ammonio e con riduzione di solfo e di mercurio. E siccome le amalgame di potassio e di sodio si comportano in modo affatto consimile se si trattano con gli acidi diluti e con il solforico concentrato; così devesi accordare a questa amalgama una ben grande importanza, inquantochè mostra nell'ammonio delle qualità che corrispondono a quelle del potassio e del sodio.

1806. Per quanto l'ammonio non siasi peranche potuto isolare dalle sue combinazioni, non possiamo però non ammetterne l'esistenza dopo di avere osservato che può formare un amalgama col mercurio, e molto più avendoci questa permesso di esaminare alcune delle principali proprietà, che ad esso ammonio appartengono. Ma una prova anche maggiore in appoggio della sua esistenza si trae dall'iso-

morfismo, che i suoi sali presentano con quelli a base di potassa, così l'azotato d'ossido d'ammonio essendo isomorfo con l'azotato d'ossido di potassio, bisogna ammettere che il gruppo molecolare ($N^2 H^8$) tiene nell'azotato d'ammonio il medesimo posto che occupa l'atomo K nell'azotato potassico, senza di che non avrebbero questi due sali la medesima costituzione atomica, o in altri termini non presenterebbero isomorfismo. E fu appunto onde spiegare la costituzione dei sali ammoniacali che Ampére e Berzelius ammisero l'esistenza di questo radicale ($N^2 H^8$) di cui l'atomo trovato col calcolo è = 22,695 e che è composto in p. c. di azoto 78,00 e idrogene 23,00.

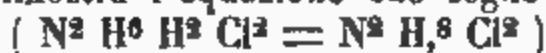
Formula

1807. Uni-ossido d'ammonio. *Ossido d'ammonio.* Ogniqualvolta l'ammoniaca si combina con gli elementi di un atomo di acqua si ha produzione dell'ossido che ha per radicale l'ammonio; e infatti esprimendo con . . . . . . ($N^2 H^6$) l'at. dell'ammon. e mettendolo in contatto con . . . . ($H^2 O$) un at. acqua per la fissazione degli elementi di questa su quelli dell'idramide si forma il composto . . . . ($N^2 H^8 O$) che è l'ossido di cui ora ci occupiamo. Una tale reazione avviene tutte le volte che si pone un'ossi-acido idrato in contatto dell'ammoniaca, nel qual caso l'ossido che ne deriva si combina tosto con l'ossi-acido onde salificarlo: così ponendo l'ammoniaca sotto l'influenza del solfato d'acqua se ne avrà il solfato d'ossido d'ammonio poichè ($N^2 H^6 + H^2 O, SO^3 = N^2 H^8 O, SO^3$) sostituendo al solfato idrico l'azotato d'acqua si produrrà dell'azotato d'ossido d'ammonio, poichè ($N^2 H^6 + H^2 O, N^2 O^5 = N^2 H^8 O, N^2 O^5$) ed altrettanto sia detto per tutti gli ossi-acidi che presente l'acqua agiscono sull'idramide.

1808. Se manca però la presenza dell' acqua, non si ha più la formazione del composto basico, e con questo manca quella del sale ammoniacale: per tal modo il gas ammoniaco secco quando ponesi in contatto dell' acido solforico anidro, entra bensì con questo in combinazione, ma il prodotto che ne deriva non possiede niuna delle proprietà che distinguono i così detti sali a base d' ammoniaca. Nè può essere altrimenti inquantochè la sostanza generatasi è la solfamide $=(SO,^2 N^2 H^4)$ nella quale non trovasi nè acido solforico nè ammoniaca, e molto meno ossido di ammonio; ma invece l'acido solforoso combinato con l' amide.

1809. Da ciò ne deriva che l' ammoniaca non esercita mai l' ufficio di base verso li ossi-acidi, poichè se siano uniti con acqua, non è allora l'ammoniaca ma l' ossido d' ammonio che formasi, quello che va a salificarsi; che se poi tanto gli acidi quanto l' ammoniaca siano privi di acqua, non si formano più dei composti salini; lochè dimostra che non risiedono nell' ammoniaca le proprietà di una base. È dunque inesatto il considerare i sali ammoniacali a base d' ammoniaca, e si debbono invece riguardare come combinazioni a base d' ossido d' ammonio.

1810. L' ammoniaca non si combina nemmeno con gli acidi idrici; ma posta in loro contatto si appropria l' idrogene in essi contenuto, e si trasforma in ammonio; che combinandosi con l' alogene dell' acido idrico forma un composto nel quale $(N^2 H^8)$ occupa il posto in cui prima si trovava l'idrogene: così l' ammoniaca reagendo sull' acido cloroidrico dà per prodotti del cloruro d' ammonio, siccome lo dimostra l' equazione che segue

$$(N^2 H^6 H^2 Cl^2 = N^2 H,^8 Cl^2)$$

1811 Per quanto le cose sopra esposte dimostrino l' esistenza dell' ossido d' ammonio in tutti gli ossi-sali ammoniacali, pure non è possibile isolarlo da queste combinazioni mediante altre basi più energi-

che di esso, poichè appena svincolato dall' acido, cui trovasi combinato, istantaneamente si decompone risolvendosi in ammoniaca ed in acqua. Vuolsi peraltro notare, che Baudrimont appoggiandosi al calorico che si svolge allorchè si opera la soluzione del gas ammoniaco nell' acqua, giudica non essere improbabile che dipenda un tal fenomeno dalla combinazion chimica dell' acqua con l'ammoniaca: da cui ne deriverebbe l'ossido d'ammonio; e che questo si combini dipoi con l'acqua per convertirsi in idrato.

1812. L'ossido d'ammonio all'ordinaria temperatura può spostare tutti gli ossidi metallici, tranne gli alcalini, dalle loro combinazioni con gli acidi; ma ad una temperatura elevata quelli ne scacciano l'ossido d'ammonio a causa della tendenza che ha a trasformarsi in acqua ed in ammoniaca; con gli ossi-acidi forma dei sali che sono isomorfi con i corrispondenti a base d'ossido di potassio. Il suo atomo è $= 32,695$.

Formula

1813. Può rappresentarsi con la formula ($N^2 H^8 O$) ossivero con Am O, ed in p. c. contiene ammonio 69,42 ossigene 30,58.

Istoria

1814 Bicloruro d'ammonio. *Cloruro ammonico. Idroclorato d'ammoniaca. Muriato d'ammoniaca. Sale ammoniaco. Sale di Tartaria.* Fu dato dagli antichi la denominazione di sale ammoniaco a questo composto, perchè secondo Plinio, si trovava in abbondanza nei contorni di un tempio di Giove *ammone.*

Proprietà

1815. Si presenta sotto la forma di lunghi aghi che aggruppandosi insieme si riuniscono per modo da simulare delle piramidi esaedre; è di un sapore molto piccante, inalterabile all'aria e difficile ad essere polverizzato. Sottoposto all'azione del calore si volatilizza, senza scomporsi, in forma di denso vapore, che pervenendo in contatto di un corpo solido sopra vi si depone, e vi si accumula assumendo la forma di romboidi, purchè la sublimazione sia eseguita a lento calore e senza risparmio di tempo. Si scio-

glie in 2,72 p. di acqua fredda ed in un eguale quantità di acqua bollente: anche nell'alcool è similmente solubile. Gli ossidi metallici lo decompongono con produzione di acqua, e di un cloruro metallico. Il potassio, lo zinco ed il ferro se ne appropriano il cloro e svolgono ammoniaca e idrogene.

Stato naturale

1816. Fa parte delle urine dell'uomo; si trova nello sterco dei cammelli, probabilmente, quantunque in piccola quantità, nei dintorni dei vulcani; in alcune montagne della Tartaria e del Tibet e nelle acque di certi laghi.

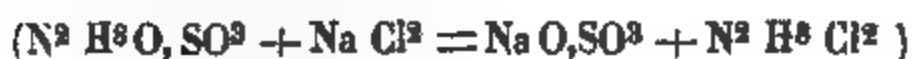
Preparazione

1817. 1° In Egitto si estrae tuttora dallo sterco dei cammelli. Raccolto lo sterco di questi animali si dissecca e quindi si fa ardere in dei cammini adattati. Si raccoglie la fuliggine proveniente da questa combustione e la si introduce entro a dei palloni di vetro e questi si espongono all'azione del calore in dei fornelli appositamente costruiti, detti galere, procurando di introdurre di quando in quando una verga di ferro entro il collo dei palloni stessi onde impedire che resti ostruito dal sale che si sublima. In questa operazione il sale ammoniaco si depone e si accumula sulla parte superiore dei palloni, da dove si estrae in forma di masse semisferiche, di color grigiastro e semitrasparenti. 2.° In Francia si prepara con un processo dovuto a Baumè. Si distillano entro a dei cilindri di ferro delle materie organiche azotate come ossa, cartilagini, corni, unghie, capelli, lana ec. e si tien conto del liquido empireumatico che contiene molta quantità di carbonato d'ammoniaca. Questo liquido si fa attraversare per uno strato di solfato di calce o gesso, e il liquido filtrato si mescola con una soluzione di cloruro di sodio, quindi si evapora e si separano i cristalli che si formano per raffreddamento dalle acque madri da cui si deposero. Queste si evaporano sino a secchezza e il residuo della evaporazione si

sublima in vasi di terra cotta da dove si ottiene in forma di pani emisferici come lo troviamo in commercio.

Teoria

1818. 1.° Il sale ammoniaco volatilizzandosi, resta separato dalle altre sostanze fisse dalle quali trovasi imbrattato nella fuliggine sottoposta alla sublimazione. 2.° Sotto l'azione del calore le materie organiche si decompongono e si trasformano in vari prodotti, e fra questi in olio empireumotico ed in ammoniaca, che combinandosi con l'acido carbonico, che generasi per la decomposizione della stessa materia organica, produce del carbonato d'ammoniaca, che resta disciolto nel liquore empireumatico. Attraversando questo per il filtro di solfato di calce, il carbonato d'ammoniaca reagisce sopra il sale calcareo, e si forma del solfato d'ammoniaca solubile che filtra, e del carbonato di calce che resta impegnato nel filtro insieme con l'olio empireumatico. Il solfato d'ammoniaca o d'ossido d'ammonio, reagisce quindi sopra il cloruro di sodio di cui ponesi in contatto per modo da produrre solfato di soda, e cloruro d'ammonio

$$(N^2 H^8 O, SO^3 + Na Cl^2 = Na O, SO^3 + N^2 H^8 Cl^2)$$

e mentre il solfato sodico per raffreddamento del liquido evaporato, con facilità cristallizza; il cloruro ammonico resta disciolto nelle acque madri insieme a ben piccola quantità di solfato sodico, da cui resta completamente separato per mezzo della sublimazione alla quale sottoponesi il misto dei due composti salini.

Formula

1819. Il cloruro ammonico è formato di volumi eguali di gas ammoniaco e di acido cloro-idrico ed ha per formula ($N^2 H^8 Cl^2$) In p. c. contiene ammonio 33,89 cloro 66,11.

Usi

1820. È impiegato qualche volta nell'arte tintoria, si adopra per avvivare le superficie dei me-

talli come ad esempio quella del rame onde spogliarla dal carbonato da cui trovasi spesso ricoperta; è usato nella fabbricazione dell'ammoniaca e del carbonato d'ammoniaca. In medicina si adopra come stimolante, sudorifero e fondente. Lo si amministra nel trattamento dei mali cutanei, del reuma dell'anasarca e dell'idropisie passive. Associato alla china ed all'estratto di genziana si usa nel trattamento delle febbri intermittenti. Si usa all'esterno, in soluzione nell'acqua, come risolvente e refrigerante.

Proprietà Composizione

1821. Bi-bromuro d'ammonio. *Bromuro ammonico, Bromo-idrato d'ammoniaca, Idro-bromato di ammoniaca.* Cristallizza dalla sua soluzione in prismi quadrilateri. In contatto dell'aria acquista a poco a poco un colore leggermente giallastro e sottoposto all'azione del calore si sublima senza scomporsi. Si ottiene trattando l'ammoniaca con acido bromo-idrico, oppure sciogliendo il bromo nell'ammoniaca liquida fino a che questa non se ne sia saturata, quindi evaporando il liquido. Ha per formula ($N^2 H^8 B^2$) e p. c. contiene ammonio 18,83 bromo 81,17.

Poprietà Composizione

1822. Bi-ioduro d'ammonio. *Ioduro ammonico Iodidrato d'ommoniaca, Idroidato d'ammoniaca* Si presenta in cristalli di forma cubica, che in contatto dell'aria si tingono in bruno a causa dell'iodio divenuto libero. Riscaldato in vasi chiusi si sublima senza scomporsi. Si ottiene saturando l'acido iodidrico con ammoniaca ed evaporando la soluzione: è per altro difficilissimo a cristallizzare. Trattando con iodio la sua soluzione concentrata si produce un nuovo ioduro più ricco d'iodio, di cui non si conosce la formula. Il Bi-ioduro è rappresentato da ($N^2 H^8 I^2$) e in p. c. contiene ammonio 12,56 iodio 78,44.

Proprietà Composizione

1823. Bi-floruro d'ammonio. *Fluato d'ammoniaca.* Mostrasi in prismi incolori, è fusibile e volatile senza decomporsi. In contatto dell'acqua disciogliesi con gran facilità, e la sua soluzione cor-

rode il vetro: tale proprietà la presenta ancora quando si trova in stato solido. Onde procurarselo si distilla in vaso di platino o d'argento una miscela di p. 1 1/4 floruro di sodio e di p. 1 cloruro d'ammonio, entrambi ridotti in fina polvere. Berzelius adopra un crogiolo di platino turato con coperchio concavo, e riempie la cavità di quest'ultimo con acqua, che ha cura di rinnovare di mano a mano che si evapora: scaldando dolcemente l'apparecchio, il floruro si sublima sul coperchio del crogiolo. Introducendo il floruro ammonico ben secco in una atmosfera di gas ammoniaco si converte in floruro basico. Il Bi-floruro di cui parliamo ha per formula ($N^2 H^8 F^2$) e in p. c. contiene ammonio 49,26 fluoro 50,74.

Propriet. 1824. Uni-solfuro d'ammonio. È un liquido in coloro che assorbe avidamente l'ossigene atmosferico e si fa giallo: l'ossigene assorbito reagisce sopra una parte d'ammonio producendo dell'acqua e dell'ammoniaca, lo solfo restato libero si combina con l'uni-solfuro indecomposto.

Preparazione e Composizione 1825. Onde procurarselo si prendono due eguali porzioni di ammoniaca liquida; per una di queste si fa attraversare dell'acido solfidrico fino a che ne resta assorbito, il qual punto raggiunto si mescola con l'altra porzione di ammoniaca che erasi a tal'uopo posta in disparte. Nella prima reazione formasi del solfo-idrato d'ammonio perchè

$$(N^2 H^6 + 2 H^2 S = N^2 H^8 S + H^2 S)$$

nella seconda l'ammoniaca satura l'eccesso dell'acido solfidrico del solfo idrato, e lo trasforma in unisolfuro perchè ($N^2 H^8 S + H^2 S + N^2 H_6 = 2 N^2 H^8 S$)

Propriet. Composizione 1826. Bi-solfuro d'ammonio: Presentasi in cristalli molto voluminosi, di color giallo che attirano l'acqua igrometrica dell'aria atmosferica. Gli acidi lo decompongono con precipitazione di solfo e svol-

gimento di acido solfoidrico. Si ottiene col fare attraversare contemporaneamente per un tubo di porcellana arroventato, dei vapori di solfo e del gas ammoniaco ben secco e raccogliendo il prodotto della combinazione in un recipiente mantenuto a bassa temperatura per mezzo di panni bagnati. È rappresentato dalla formula ($N^2 H^8 S^2$).

Propriet à Composizione

1827. QUADRI-SOLFURO D'AMMONIO È in minuti cristalli che hanno lo stesso colore dello solfo. È solubile in acqua ed in alcool. La soluzione acquosa se è molto diluta lascia precipitare dello solfo, la concentrata non soffre alterazione. Litzshe che ne fu lo scopritore lo prepara facendo attraversare alternativamente dell'acido solfoidrico e del gas ammoniaco per le acque madri del quin-solfuro ammonico, nel qual caso il quadri-solfuro si precipita in polvere cristallina. La formula che lo rappresenta è ($N^2 H^8 S^4$).

Proprietà

1828. QUIN-SOLFURO D' AMMONIO. La sua forma è quella di prismi a base quadrata. Il suo colore è giallo ranciato, si altera in contatto dell'aria, si scompone sotto l'influenza dell' acqua, in bi-solfuro ed in solfo che precipita allo stato pastoso.

Preparazione Composizione

1829. Si ottiene facendo passare del gas ammoniaco in una soluzione ben satura di solfo idrato d'ammoniaca fino a che ricusi di più assorbirne: si tratta allora il liquido con fiori di solfo in eccesso, e dopo di ciò saturando l'ammoniaca libera con acido solfo-idrico vedesi rapprendere il liquido in una massa cristallina che è costituita da quin-solfuro di ammonio; e che è eguale ad ($N.^2 H^8 S^5$).

Proprietà Composizione

1830. SETTI-SOLFURO D' AMMONIO. Presentasi in cristalli di color rosso. È decomponibile in contatto dell'acqua. Garantito che sia dall' azione della luce, e del calore si conserva senza subire alterazione. Si ottiene evaporando la soluzione del quin-solfuro ed ha per formula ($N^2 H^8 S^7$).

Proprietà Composizione

1831. LIQUORE FUMANTE DI BOYELE. *Idrosolfato solforato d'ammoniaca.* Boyele che ne fu lo sco-

pritore indicò il metodo seguente onde procurarselo. Si prendono p. 2 calce p. 2 cloruro ammonico e p. 1 solfo. Polverizzate separatamente queste sostanze si mischiano insieme, e si pongono in una storta di gres o di vetro lutata. Si adatta ad essa una allunga ed a questa un pallone bene asciutto e munito di una tubulatura, che chiudesi con un sughero nel quale si fa attraversare un lungo tubo di vetro; che mentre garantisce il pallone da una tensione troppo energica per parte dei prodotti volatili che vi si devono raccogliere, impedisce da un altro lato l'ingresso nel recipiente all'aria esteriore. Così disposto l'apparecchio si applica alla storta un calore moderato in principio, e intenso verso la fine dell'operazione; e si procura nel tempo stesso di mantenere il pallone a bassa temperatura. Dopo non molto ne distilla un liquido giallo, che ad onta della sua grandissima volatilità resta condensato nel recipiente. I prodotti della reazione, che avviene fra le materie impiegate, sono solfato di calce, cloruro di calcio ed il sulfuro di cui ci occupiamo.

Proprietà

1832. Il liquido così ottenuto spande un fumo molto denso quando si espone in contatto dell'aria, a cagione dell'ossigene che ne assorbe: ed in vero questo fenomeno non si presenta se ponesi in contatto di gas non ossigenati. Sotto l'azione degli acidi e dei sali si comporta come i poli-solfuri di potassio e di sodio.

Usi

1833. È impiegato dai ciarlatani per far comparire i caratteri neri sopra a delle carte bianche sulle quali li avevano vergati antecedentemente mediante una soluzione di acetato di piombo. I vapori che si esalano dal liquore descritto, reagendo sull'ossido piombico danno luogo alla formazione del solfuro di questo metallo che fa le veci dell'inchiostro ordinario a cagione del suo colore nerastro.

PARTE SESTA

SALI.

1834. Nei primi tempi della chimica si chiamavano sali tutti quei corpi che per i loro caratteri esterni si rassomigliavano al sal comune che ritenevasi per sale tipo; e un corpo solido, dotato di sapore, capace di sciogliersi in acqua, di cristallizzare, di fondersi sotto l'azione del fuoco, possedeva tutte le proprietà che gli abbisognavano per essere designato con questo nome. Però l'acido se-bi-borico era allora collocato fra i sali e poteva, senza che sconvenisse, starsi accanto ad un ossido cristallizzato e solubile; ad un estratto secco, purchè affettasse una apparenza cristallina; ad un vero sale come al tri-solfato di ferro o a quello di uni-ossido di rame.

1835. Per trovare una definizione netta e precisa dei sali bisogna rimontare fino all'epoca di Lavoisier, che stabilì: si dovessero comprendere sotto questo nome non altro che quei composti che resultavano dalla combinazione di un acido con una base. Nè deve sorprendere se prima di quest'epoca non si ebbe un concetto più esatto intorno a questo genere di corpi; mancavano allora idee ben definite sulla natura degli acidi e delle basi, idee alle quali resta attaccata quella che conviene formarsi dei composti salini. La vera definizione dei sali non poteva dunque precedere Lavoisier, poichè egli fu che per il primo studiò e conobbe la vera natura di molti acidi, non meno che quella di molti ossidi metallici. Allora soltanto non potevano più trovarsi nella categoria dei sali i composti binarj, che anzi non si producevano i sali che per l'unione di queste: sta-

bilito restava pur anco che soli fra essi potevano generarli gli acidi e gli ossidi metallici.

Ma Lavoisier, che avendo studiato molti acidi vi aveva costantemente trovato dell'ossigene, era stato condotto ad ammettere che tutti ne dovessero contenere ed a riguardarlo per l'unico principio acidificante; per il che lo stesso acido muriatico e l'acido idrofluorico, quantunque non fossero stati ancora da lui riconosciuti per ossi-acidi, pure per la loro analogia con gli altri di cui aveva determinata la composizione li riguardava come costituiti da un radicale incognito, ma però dall'ossigene acidificato.

Lavoisier dimostrò ancora che i metalli non si combinano mai con gli acidi se prima non si siano portati allo stato di ossidi. Quando un metallo sotto l'azione di un acido si discioglie, ciò avviene perchè prima si ossida o a spese dell'ossigene di una porzione dell'acido che viene scomposta in di lui contatto, o a spese dell'ossigene dell'acqua che era unita con l'acido; od anche per l'intervento dell'ossigene atmosferico; non è dunque il metallo che viene disciolto dall'acido, ma è l'ossido del metallo che viene dall'acido salificato.

Oggi sappiamo ancora di più. Perchè un metallo possa combinarsi con un acido importa non solo che esso metallo sia ossidato, ma bisogna di più che sia ad un determinato grado d'ossidazione. I metalli combinandosi con l'ossigene possono produrre, dei sott'ossidi (1) ($M^2 O$,) dei protossidi MO, dei sosqui-ossidi ($M^2 O^3$) degli ossidi indifferenti (MO^2), degli ossidi salini ($MO + M^2 O^3$); che se l'equivalente del metallo assorbe sino a tre atomi di ossigene, il composto cui allora dà luogo (MO^3) entra sempre nella classe degli acidi. Gli ossidi posseggono proprietà diverse a seconda del diverso tipo cui appartiene la formula con che sono rappresen-

(1) M. indica metallo.

tati. I sott'ossidi non funzionano mai da acidi e ben raramente da basi con alcuni acidi soltanto, che sotto all'azione dei più, per ordinario, si risolvono in protossido che viene salificato, ed in metallo; così i sott' ossidi di piombo, di rame e di mercurio. I protossidi si combinano sempre con gli acidi per formare dei sali e sono le vere basi salificabili. I sesqui-ossidi esercitano ufficio di basi non meno che di acidi: quelli di ferro e di alluminio possono unirsi facilmente agli acidi solforico ed azotico; non si combinano però che con difficoltà con gli acidi deboli ed anco rifiutano d'unirsi all'acido carbonico; per cui se il primo fatto ce li dà a conoscere per basi salificabili, il secondo ci porta però a qualificarli per basi assai meno energiche dei protossidi: intanto il sesqui-ossido d'alluminio si unisce ancora con i protossidi di potassio, di sodio, di zinco, di ferro; il che ben chiaro dimostra come possa, oltre alle funzioni di base esercitare quelle pur anco di acido. Gli ossidi indifferenti, detti ancora surossidi e ossidi singolari posseggono proprietà affatto inverse a quelle dei sesqui-ossidi, poichè non funzionano mai nè da basi nè da acidi: poste sotto l'influenza d'un acido energico, e specialmente se intervenga l'azione del calore, si decompongono in protossido che resta salificato ed in ossigene che si svolge. I bi-ossidi di manganese, di piombo, di bario e di calcio si comportano in questo modo sotto l'azione dell'acido solforico: al contrario quando si trovino sotto l'azione di una base si risolvono in metallo ed in un acido della formula (MO^3) che va a combinarsi con la base di che si trova a contatto. Gli ossidi salini avendo la vera costituzione di un sale, come risulta dalla formula con che li rappresentammo, abbastanza chiaro apparisce che non debbano funzionare nè come acidi, nè tampoco siccome basi.

1837. Ho creduto necessarj questi dettagli sulla divisione degli ossidi basata sulla loro composizione

e sulle diverse loro più caratteristiche proprietà, perchè meglio si possa intendere come debba esser vero che un metallo per combinarsi con un acido non solo importa che sia allo stato di ossido, ma bisogna di più che sia ad un determinato grado d'ossidazione. E facile ci resta ora il comprendere che il grado di ossidazione cui dovrà essere un metallo perchè possa venire da un acido salificato, non potrà essere che quello di protossido o quello di sesqui-ossido; che il grado di protossido rappresenterà sempre le basi dotate di maggiore energia anzi le vere basi salificabili, che quello di sesqui-ossido all'incontro non rappresenterà che quelle basi che più debole contraggono la loro unione con gli acidi.

1838. Intantochè Lavoisier era stato condotto a non ammettere che degli acidi ossici, Davy, il grande antagonista dell' illustre chimico della Francia, portò le sue indagini sopra all'acido muriatico, e, contro a quanto aveva supposto Lavoisier, giunse a dimostrare che non conteneva ossigene, ma che era invece costituito da cloro e da idrogene.

Furono questi i primi fatti su cui Davy pensò di gettare i fondamenti della teoria degli idracidi, che quindi crebbe per fatti nuovi, e fiorì per l'immaginativa potente del suo inventore. L'acido fluorico fu ben presto riconosciuto per un idracido analogo al muriatico. Dipoi la scoperta dell'iodio portò nuova luce sull' esperienze del chimico inglese, poichè seguita da quella dell'acido iodio-idrico, maggiormente la confermò e fece che con plauso si accogliesse da tutti i cultori più illustri della Chimica.

1839. Dopo la scoperta di Davy vennero gli acidi divisi in due famiglie; in una delle quali si posero quelli formati dall'ossigene, che si dissero ossi-acidi; e nell'altra quelli che contenevano idrogene che si chiamarono acidi idrici Gli acidi della prima famiglia quando si trovano in contatto degli ossidi vi si combinano e formano dei composti ternarj sa-

lini, detti ossi-sali; ma quelli della seconda grandemente si distinguono sotto di tal rapporto dagli ossi-acidi, perchè in contatto dell'ossido si decompongono con produzione di acqua che formasi per l'unione dell'idrogene dell'acido con l'ossigene dell'ossido, e con produzione di un composto binario indifferente che si genera per la combinazione del corpo alogene dell'acido idrico con il metallo radicale della base. Di qui ben si vede come non si possano collocare nella categoria dei sali i composti che derivano dalla reazione degli idracidi sulle basi salificabili: questi non hanno coi composti ternarj veruna analogia di composizione, e noi già lo dimostrammo col riguardarli quali composti binarj, esaminandoli nella parte quarta di questo lavoro(1142) Pure tali composti ad onta che sieno diversissimi dai sali per il lato della loro composizione, moltissimo vi si mostrano somiglianti se vi si paragonano per rispetto alle loro proprietà ed alle loro principali reazioni chimiche; in vista di che volle Berzelius ricollocarli fra i sali di dove erano stati tolti, quando fu conosciuta la maniera con che gl'idracidi si comportavano in contatto degli ossidi, qualificandoli col nome di sali aloidi, cioè sali formati per l'immediata unione di un corpo alogene con altro corpo semplice metallico, onde distinguerli da un'altra classe di sali, alla quale appartengono li ossi-sali, che disse classe dei sali amfidi, perchè risultanti sempre dall'unione di due composti binarj, uno funzionante da acido l'altro da base: intorno a questi parleremo più diffusamente in appresso.

Intanto, poichè per quello che abbiamo già detto si può avere una cognizione abbastanza esatta di ciò che debbasi intendere per ossi-sale e per sale aloide, stimo opportuno di scendere a qualche dettaglio intorno alle diverse teorie che vennero date dai chimici sulla costituzione dei sali e più principal-

mente intorno a quella di Lavoisier ed a quella di Davy.

1840. Il primo di questi che come dicemmo non ammetteva che ossi-acidi ed aveva pure riconosciuto che questi si combinavano direttamente con le basi salificabili, non riconosceva altro che delli ossi-sali dei quali avrebbe rappresentata la costituzione con la formula generale (MO + RO) (1).

1841. Davy al contrario dopo aver dimostrata l'esistenza degli acidi idrici e la natura dei composti ai quali davano origine, reagendo sugli ossidi metallici, spinse tant'oltre le sue vedute da affermare che non esistevano altro che degli idracidi e degli alo-sali; e questo suo concetto espose con argomenti tanto robusti che la sua teoria parve sì bene stabilita e sì razionale che ancora saremmo tentati di anteporla a quella di Lavoisier, o almeno di rimanere fra l'una e l'altra indecisi. A meglio intendere lo spirito della teoria di Davy vediamo per qual via giungesse a dimostrare che l'acido solforico era da ritenersi per un idracido ed i solfati per alosali.

Riguardando con Lavoisier l'acido solforico come un ossi-acido ce ne rappresentiamo la composizione con la formula (SO^3); la sua combinazione con l'acqua l'esprimiamo con ($HO + SO^3$) e quella con l'ossido di potassio con ($KO + SO^3$). Per Davy non è così; egli comincia dall'osservare che il composto (SO^3) non può riguardarsi come un acido poichè non ne possiede i caratteri distintivi, ma diventa un acido allora solo che si combina con un equivalente di acqua ossia quando diventa ($HO + SO^3$). Ma non è con questa formula che Davy rappresenta il suo acido solforico, egli lo esprime invece con ($H + SO^4$) cioè come un idracido a radicale composto, radicale espresso da (SO^4) e che tiene nel-

(1) R. indica radicale.

l'acido solforico, lo stesso posto che occupa il cloro nel cloro-idrico ($H + Cl$). Poniamo ora l'acido solforico di Davy in contatto di una base salificabile e sia questa l'ossido di potassio (KO;) l'ossigene della base si combinerà con l'equivalente dell'idrogene appartenente all'acido solforico, mentre il radicale composto (SO^4) si unirà col metallo dell'ossido e formerà il composto ($K + SO^4$); il solfato di potassa di Davy può riguardarsi come cloruro di potassio ($K + Cl$) in cui l'equivalente del cloro è sostituito dal radicale (SO^4).

Dulong prestò grande appoggio a questa teoria applicandola all'acido ossalico ed agli ossalati: il primo dei quali sarebbe stato espresso da Lavoisier con ($HO + C^2 O^3$) ed i secondi con ($MO + C^2 O^3$) Dulong invece rappresenta l'acido ossalico con ($H + C^2 O^4$) e gli ossalati con ($M + C^2 O^4$) sicchè l'acido ossalico non è che una combinazione di acido carbonico con l'idrogene, e non sono gli ossalati che combinazioni d'acido carbonico e metalli, questa teoria dà una facile spiegazione di tutte le loro proprietà.

Il ragionamento di Davy da noi applicato all'acido solforico ed ai solfati, e da Dulong all'acido ossalico ed agli ossalati si può accomodare ben facilmente ad ogni altro ossi-acido e a tutti gli altri generi degli ossi-sali.

1842. Questa teoria sembra a prima vista destinata a semplicizzare notabilmente i fenomeni della chimica, per essa non si avrebbero che degli idracidi, tutte le Formule dei composti salini godrebbero di una perfetta rassomiglianza, anzi non si avrebbero più sali ma solo dei composti binarj affatto analoghi ai cloruri; ma pure non è al coperto da forti obiezioni che autorizzano ad attendere nuovi fatti innanzi di adottarla. Prima di tutte, forse, si è la moltitudine di esseri affatto ipotetici che, abbracciandola, saremmo costretti ad ammettere; poichè per ogni ossi-acido converrebbe supporre un

radicale composto che resulterebbe dalla aggiunta di un equivalente di ossigene all'ossi-acido istesso, radicali dei quali mai forse giungeremmo a dimostrare l'esistenza. E difatti se nel solfato di potassa di Davy si ritrovasse il radicale (SO_4) come non dovrebbe rimanere isolato per l'azione del gas cloro fatto gorgogliare entro la soluzione del solfato? Non sappiamo concepire che il radicale (SO^4) debba avere più affinità per il potassio di quella che vi ha il cloro che è fra i corpi alogeni, analoghi ai radicali composti di Davy, il più potente di tutti; pure per l'azione del cloro sul solfato di potassa nè si ottiene il radicale (SO^4), nè si osservano i prodotti dalla sua scomposizione; il cloro non porta cambiamento veruno nella soluzione del sale.

1843. Longchamp sono pochi anni che espose una teoria sulla costituzione dei sali che riposa sopra un ipotesi affatto inversa a quella su cui è fondata la teoria di Davy: ecco il concetto di Longchamp. Per rappresentare la costituzione di un sale bisogna portare dall'acido sulla base altrettanto ossigene quanto già in essa ne è contenuto. È dunque necessario supporre che quando l'acido solforico si combina con l'ossido di potassio ceda prima a questo un atomo del suo ossigene e che quindi l'acido solforoso si combini col bi-ossido che ne resultò. In questa teoria.

$(KO^2 + SO^2)$ rappresenta	il solfato di potassa
$(HO^2 + SO^2)$	l'acido solforico idrato
$(PbO^2 + SO^2)$	il solfato di piombo
$(Mn^2 O^6 + 3 SO^2)$	il solf. sesqui manganico
$(Al^2 O^6 + 3 SO^2)$	il solfato d'allumina

Per accorgersi quanto questa teoria sia meno felice di quella di Davy, basta il riflettere che qui pure bisogna ammettere un gran numero di corpi che mai si conobbero; alcuni dei quali provenienti

dalle basi ordinarie per il nuovo ossigene che vi si trasporta come ($Al^2 O^6$; $Fe^2 O^6$), che derivano dalla ossigenazione dell'allumina o del sesqui-ossido di ferro; ed altri dagli acidi comuni per la perdita che fanno di una data quantità del loro ossigene, come ad esempio (PhO^4) nuovo corpo che proverrebbe dall'acido fosforico; (PhO^2) che deriverebbe dall'acido fosforoso: basta il riflettere che, rinunziando ad altri principj fondamentali nella scienza, faremmo in alcuni casi esercitare l'ufficio di basi ad acidi metallici molto energici, e ciò verso a degli acidi debolissimi, e che più ancora uniremmo insieme dei corpi che l'esperienza ci insegna non possono rimanere in contatto senza decomporsi reciprocamente; così nel solfato di sesqui-ossido di manganese l'acido manganico non solo funzionerebbe da base, ma salificherebbe l'acido solforoso che ben sappiamo non può stare in di lui contatto senza ricondurlo allo stato di protossido.

1844 Finalmente altri chimici, fra i quali Baudrimont, vogliono che la costituzione dei sali non si debba esprimere in alcuno dei modi che abbiamo indicati: essi propongono un'altra teoria basata sul principio, che una molecola salina una volta formata rappresenti un tutto ove non si saprebbero rinvenire gli elementi che la costituiscono sotto la forma che avevano prima di combinarsi, essi non si trovano nella molecola che disseminati. In quest'ipotesi il solfato di potassa si esprimerebbe con (O^4 S K): la formula del sale non rappresenterebbe che il rapporto ponderabile degli elementi del corpo composto; sarebbe la formula bruta anteposta alla razionale onde non esprimere nella costituzione del composto se non ciò che conviene ritenere per incontrastabile. Ma seguendo queste idee non ci rappresentiamo per certo i corpi nella maniera la più utile: la formula bruta non indica mai veruna delle proprietà del composto, veruna delle sue reazioni,

nè ci dice di che corpo si tratti. (O^4 Pb S) è un composto ternario contenente ossigene, piombo e solfo, ma con questi tre corpi si può formare tanto del solfato quanto dell'ossi-solfuro di piombo, e la formula non esprime ad evidenza quale di due si voglia significare. Basta ciò perchè si debba essere renitenti all'uso di questa teoria, almeno fino a che esperienze decisive non pronunzino in modo più assoluto sulla necessità di rinunziare alle formule razionali.

1845. Intanto possiamo concludere che in quattro modi si può fino ad ora rappresentare la costituzione dei sali a seconda delle teorie diverse che sono state proposte: di modo che il solfato di piombo si esprimerà

secondo Lavoisier	con	($PbO + SO^3$)
secondo Davy	con	($Pb + SO^4$)
secondo Longchamp	con	($Pb O^2 + SO^2$)
e finalmente	con	(O^4 Pb S)

1846. Le opinioni riportate concorrono tutte a dimostrare quanto sia difficile a determinarsi la costituzione esatta dei composti salini, e come faccia bisogno di esperienze più decisive, perchè l'una di esse si possa abbracciare a preferenza delle altre. Chiaro apparisce che ognuna ha dei difetti, che niuna risponde completamente ai bisogni della scienza. Quella di Lavoisier e quella di Davy sono però le due che lasciano meno dell'altre a desiderare, o che presentano almeno tali vantaggi da schivare se non tutte almeno molte obiezioni. La teoria del chimico francese è la più generalmente adottata, e fuor di dubbio la preferibile per un libro elementare, come la più chiara, la più semplice, la più utile per fare intendere a prima vista quale sia la costituzione certo non inverosimile, e forse la più probabile, del composto salino; come quella in fine

che di molte e profonde discussioni non abbisogna per essere sviluppata. Ma quella pure di Davy ha grandi meriti e molti sono i fatti che anco se vogliamo, sorgono in vantaggio di essa, e per attestare quanto sia il di lei valore basterà credo il dire, che è la preferita da Graham e da Liebig. Nonostante i fatti che la favoriscono non rovesciano la teoria tanto più semplice di Lavoisier; che anzi vi si possono con eguale successo spiegare: e per sempre più giustificare come debba essere fra le due la preferita per un libro fatto solo per chi si inizia agli studj della chimica, riporteremo le parole con le quali sì energicamente lo esprime Dumas. Ora io dichiaro; dice egli dopo averla esaminata di confronto a quella di Lavoisier, che dobbiamo diffidare di qualunque teoria che esige la ammissione di corpi ignoti; non si può accordare il proprio sentimento a delle ipotesi se non con la maggiore riservatezza, e solamente quando non ci è concesso di seguire altra via, o almeno quando si abbiano in suo favore delle potentissime analogie. E più dobbiamo mostrarci difficili a credere, quanto più quella teoria abbisogna della premessa di esseri immaginarj. In tal caso sarebbe, uno scender di nuovo nella difficoltà del flogisto; e qui non di un solo, ma tratterebbesi per così dire di una moltitudine di flogisti e vi sarebbero quasi altrettanti corpi supposti quanti ve ne sono dei conosciuti: laonde una confusione ed un imbarazzo nella scienza cui non ci rassegneremmo che a fronte di una vera ed imperiosa necessità.

Fin quì non abbiamo parlato che dei sali resultanti dall'unione degli ossi-acidi con le basi, e dei composti che si generano per la reazione sulle medesime degli acidi idrici; ma ben più estesa è la serie dei composti salini.

1847. Lo solfo, il selenio ed il tellurio formano dei composti binarj combinandosi coi metal-

loidi: i solfidi i silicidi ec. come ne formano combinandosi coi metalli: i solfuri i seleniuri ec. ed i primi di tali composti possono unirsi ai secondi nello stesso modo che i composti binarj che formano i metalloidi con l'ossigene, gli acidi si combinano con quelli che questo istesso corpo forma con i metalli, gli ossidi funzionanti da basi. Questa proprietà che i tre nominati corpi posseggono li ravvicina tanto all'ossigene che vengono ora dai chimici collocati in un istesso gruppo con lui, detto dei corpi anfigeni, ammettendo per una delle più fondate analogie: che come quello genera degli acidi coi metalloidi e delle basi con i metalli, così lo solfo il selenio ed il tellurio producbino dei solfo-acidi, dei seleno-acidi, e dei telluro-acidi coi primi (1) e delle solfo-basi, seleni-basi e telluro basi con i secondi. Ma proviamolo col fatto: il carbonio si combina con due equivalenti d'ossigene e forma l'acido carbonico (CO^2) che trovandosi in presenza degli ossidi metallici vi si combina salificandoli; lo stesso carbonio si combina ancora con due equivalenti di solfo e forma il solfido di carbonio (CS^2) (1462) che non esiteremo a chiamarlo acido solfo-carbonico se poniamo mente alla proprietà che possiede di combinarsi con i solfuri metallici corrispondenti agli ossidi che fanno da basi, che però chiameremo volentieri solfo-basi. Se il selenio forma un seleniuro di carbonio (CSe^2) dovrà combinarsi con i seleniuri metallici della formula (MSe), come se si conosce un tellururo di carbonio della composizione (CTe^2) dovrà unirsi ai tellururi metallici del tipo (MTe): sicchè il selenido di carbonio sarà un vero seleno

(1) L'arsenico e l'antimonio, che da alcuni vengono già classati fra i metalloidi, producono anch'essi dei solfo-selenio e telluro-acidi. Questi in generale possono derivare da tutti i composti metallici ossigenati, che sono elettro negativi dirimpetto ai protossidi, purchè si rimpiazzi il loro ossigene con un numero corrispondente di equivalenti di solfo di selenio, o di tellurio.

acido come sarà un telluro-acido il tellurido carbonico. Di qui possiamo stabilire non essere esclusiva dell'ossigene la proprietà di formare acidi e basi, ma che con lui la posseggono egualmente i suoi analoghi solfo, selenio e tellurio rimpiazzandolo di un numero corrispondente di equivalenti come lo mostrano le formule (CO^2, CS^2, CSe^2, CTe^2).

1848. Resulta ora chiara la necessità di dover dividere gli acidi e le basi in quattro famiglie: per rispetto ai primi avremo degli ossi-acidi, dei solfo-acidi, dei selenio-acidi, dei telluro-acidi; per parte delle seconde delle ossi-basi, delle seleni-basi, delle solfo-basi, delle telluri-basi. Si avranno quindi quattro famiglie di sali corrispondenti, cioè degli ossi-sali, dei solfo-sali, dei seleno-sali e dei telluro-sali; ed ecco le quattro famiglie dei sali amfidi che per il primo adottò Berzelius, e che in seguito furono da tutti i chimici riconosciute ed ammesse.

1849. Nè qui vien fissato il limite cui deve arrestarsi la serie dei composti salini. I corpi alogeni, come gli amfigeni (1) possono produrre dei composti binarj che funzionano da acidi ed altri che funzionano da basi. Il cloro ed il fluoro si uniscono fra i metalloidi, al boro ed al silicio e formano due composti che vennero già da gran tempo classati fra gli acidi (1114,1118) perchè ben molti sono i composti salini ai quali danno luogo combinandosi con altri corpi aventi un alogeno per elemento elettro negativo ed un metallo per radicale. Purnonostante non è fra i composti dei corpi alogeni coi metalloidi che dobbiamo cercare il maggior numero degli acidi che essi producono: derivano questi più ordinariamente dalla sostituzione del cloro all'ossigene, in quelle combinazioni di quest'ultimo coi metalli che non sono nella classe dei protossidi o delle vere basi salificabili; sicchè nei cloruri, bromuri, ioduri e fluo-

(1) Ossigene, solfo, selenio, tellurio.

ruri corrispondenti ai sesqui-ossidi, ai bi-ossidi ed agli acidi metallici, noi troviamo per ordinario dei composti binarj eminentemente elettro-negativi di faccia ai cloruri, bromuri, ioduri e fluoruri corrispondenti o ai protossidi od ai sotto-ossidi che hanno a radicale un metallo. Potrebbe anco dirsi che il cloro è più acidificante che non è l'ossigene, perchè molti cloruri godono perfettamente della proprietà di combinarsi come acidi a dei cloruri basici, quando i composti ossigenati corrispondenti possono appena unirsi alle basi le più energiche (1). Il tri-cloruro d'oro($AuCl^3$) corrispondente ad ($Au^2 O^3$); il quadri-cloruro di stagno ($Sn Cl^4$) corrispondente a ($Sn O^2$), per accennar di qualcuno, sono cloruri eminentemente acidi ed hanno però meritato i nomi di acido cloro-aurico il primo e di acido cloro stannico il secondo. Inversamente i cloruri di potassio, di sodio, di bario, di zinco e quelli in generale corrispondenti agli ossidi funzionanti da basi sono essi pure basi molto forti di faccia ad ogni cloro-acido. Egualmente deve dirsi per i bromuri, per gli ioduri non che pei fluoruri. Dal che ne consegue che se ammettemmo i solfo-acidi e le solfo-basi, i seleno-acidi e le saleno-basi, i telluro-acidi e le telluro-basi, converrà pure riconoscere i cloro-acidi e le cloro-basi, i bromo acidi e le bromo-basi, gl'iodo-acidi e le iodo-basi, i fluoro-acidi e le fluoro-basi.

Così pensò per il primo Bonsdorff, e le sue idee da molti chimici, fra quali Dumas e Baudrimont, vennero favorevolmente accolte e quindi adottate.

1850. I composti binarj degli alogeni funzionanti da acidi generano una numorosa serie di composti salini allorchè vanno a combinarsi con le basi che loro corrispondono: i cloro acidi unendosi alle

(1) Baudrimont, trattato di Chimica generale e sperimentale applicata ec. ec. Tom. 1, pag. 607 e 608.

cloro-basi formano i cloro-sali; i bromo-acidi con le bromo-basi i bromo-sali, e così di seguito. Tali composti non solo risultano dalla combinazione di due corpi binarj nei quali il corpo alogene sia sempre lo stesso e ove il solo metallo gode di opposte elettriche proprietà; si formano di più e per la combinazione di due composti alogeni contenente il medesimo metallo, e dei corpi alogeni differenti, e per la combinazione dei cloruri, bromuri, ioduri, fluoruri solfuri agli ossidi dei loro radicali: così oltre ai cloro-sali bromo-sali, iodo-sali, fluoro-sali si hanno altre due qualità di composti salini resultanti gli uni o dalla combinazione di un cloruro con un ioduro o di un fluoruro con un cloruro (1), gli altri da quella di un cloruro, bromuro, ioduro, fluoruro, solfuro con le ossi-basi dei loro radicali. I sali resultanti dalla combinazione di due composti alogeni sono riguardati da Berzelius come cloruri doppi, bromuri doppi, ioduri doppi, fluoruri doppi, e quelli resultanti dall' unione ad esempio di un cloruro con un ossido come cloruri basici: in tal modo i primi corrispondono agli ossi-sali doppi, i secondi ai sotto-sali, mentre i cloruri, bromuri, ioduri, fluoruri ai sali propriamente detti. Ma noi che con i più dei chimici riguardammo i composti binarj degli alogeni come corrispondenti ai binarj ossigenati in ragione della loro chimica costituzione, dovevamo qui raccogliere tutte le analogie che fanno più stretti i rapporti che li legano insieme. Però volli mostrare che come quelli dell' ossigene, così i composti degli alogeni si possono dividere in acidi e basici e che analoghi agli ossi-sali dobbiamo ritenere i corpi ternarj provenienti dalla loro combinazione; perchè credo sarà sempre da ritenersi per vantaggioso l'aumentare gli argomenti che possono condurre a mag-

(1) Anche qualche solfuro può combinarsi a dei cloruri, fluoruri ioduri, per formare dei composti di questo genere.

giormente generalizzare il concetto, che nei composti binarj di uno istesso genere vi sono sempre quelli che funzionano da acidi, e quelli che fanno da basi, e che deve chiamarsi sale qualunque prodotto procedente dalla combinazione di due composti binarj.

È questa la definizione dei sali data da Dumas, ed io la seguo e la propongo ai principianti come la più generale e la più conforme allo stato attuale della chimica; d'altronde questa definizione è quella stessa di Lavoisier purchè si voglia intendere per acidi e basi non dei soli composti binarj ossigenati, ma per acidi tutti quelli dei corpi binarj che funzionano da elettro negativi, e per basi quelli che sono, di fronte a questi, elettrizzati positivamente.

1851. Dietro le nozioni che sono state premesse, le formule generali che rappresentano le diverse famiglie dei sali a seconda della natura degli acidi e delle basi, sono quelle che si trovano espresse nella qui appresso tavola:

TAVOLA

Esprimente le Formule che rappresentano le diverse famiglie dei Sali.

	OSSISALI	
Ossi-base	($MO + RO^x$)	Ossi acido
	SOLFO-SALI	
Solfo-base	($MS + RS^x$)	Solfo acido
	SELENI-SALI	
Seleni-base	($MSe + RSe^x$)	Seleni acido
	TELLURI-SALI	
Telluri-base	($MTe + RTe^x$)	Telluri-acido
	CLORO-SALI	
Cloro-base	($MCh + RCl^x$)	Cloro-acido
	BROMO-SALI	
Bromo-base	($MBr + RBr^x$)	Bromo-acido
	IODO-SALI	
Iodo-base	($MI + RI^x$)	Iodo-acido
	FLUORO-SALI	
Fluoro-base	($MF + RF^x$)	Fluoro-acido
	CLORO-IODO-SALI	
Iodo-base	($MI + RCh^x$)	Cloro-acido
	FLUORO-CLORO-SALI	
Cloro-base	($MCh + RF^x$)	Fluoro-acido
	SOLFO-CLORO-SALI	
Cloro-base	($MCh + RS^x$)	Solfo-acido
	SOLFO-FLUORO-SALI	
Fluoro-base	($MF + RS^x$)	Solfo-acido
	SOLFO-IODO-SALI	
Iodo-base	($MI + RS^x$)	Solfo-acido
	OSSI-CLORO-SALI, O OSSI-CLORURI	
Ossi-base	($MO + RCh^x$)	Cloro-acido
	OSSI-BROMO-SALI, O OSSI-BROMURI	
Ossi-base	($MO + RBr^x$)	Bromo-acido
	OSSI-IODO-SALI, O OSSI-IODURI	
Ossi-basi	($MO + RI^x$)	Iodò-acido
	OSSI-FLUORO-SALI, O OSSI-FLUORURI	
Ossi-base	($MO + RF^x$)	Fluoro-acido
	OSSI-SOLFO-SALI, O OSSI-SOLFURI	
Ossi-base	($MO + RS^x$)	Solfo-acido

Delle quali diciotto famiglie in che abbiamo distinto i composti salini restandoci ora a parlare particolarmente, lo faremo incominciando dagli ossi-sali, ai quali come ai più importanti riporteremo quanto di più interessante vi si riferisce, e quanto può essere applicabile non tanto ad essi, ma ancora ai sali delle altre famiglie delle quali non tratteremo che per rapporto a ciò che non hanno a comune con questa.

SEZIONE PRIMA

OSSI-SALI

Proporzioni in cui gli acidi si combinano con le basi

1852. Quando un acido entra in combinazione con una base si forma un sale che può o non manifestare veruna delle reazioni che erano proprie o dell'acido o della base, o mantenere in un certo grado quelle dell'acido, o mostrare almeno in parte quelle caratteristiche della base: nel primo di questi tre casi il sale si dice neutro; nel secondo sale acido o sopra sale; nel terzo basico o sotto sale. I chimici hanno creduto per molto tempo che onde determinare a quale di questi tre stati si trovava il sale prodotto, bastasse di por mente al modo in che si comportava in contatto della carta tinta con laccamuffa, e si diceva che era neutro se non induceva mutazione alcuna nel colore di essa, acido se l'arrossava, basico se l'inverdiva. Oggi però è da tutti riconosciuta fallacissima una tal maniera di determinare il grado della reciproca saturazione degli acidi e delle basi nei composti salini, e il fatto ci dimostra che standoci al mezzo indicato verremmo il più delle volte a qualificare per sali acidi o basici quelli che a tutta ragione si debbono ritenere per sali neutri.

1853. Se si versa a piccole riprese una soluzione di potassa entro a dell'acido solforico allungato

con acqua, si giunge ad un punto cui il liquido che prima reagiva acidissimo diventa affatto privo di azione sulla tintura di laccamuffa, ed è allora che chiamiamo solfato neutro di potassa il sale che trovasi disciolto. L'analisi mostra questo solfato composto di un equivalente di potassa e di un eq. di acido solforico, talchè lo esprimiamo con ($KO+SO^3$); e poichè per qualunque piccolissima aggiunta di acido o di base il sale acquista immediatamente la proprietà o di arrossare o di inverdire il tornasole, così siamo condotti ad ammettere che il solfato neutro di potassa deve necessariamente resultare dalla combinazione di un eq. di acido con un eq. di base, ed a ritenere ad un tempo per neutri tutti gli altri solfati di una composizione corrispondente alla formula ($MO + SO^3$).

1854. Pure non sarebbe così quando si volesse tener dietro ai cangiamenti che molte volte soffrono in loro contatto le carte reattive: difatto il solfato di ferro ($FeO+SO^3$) quello di rame ($CuO + SO^3$), quello di mercurio ($HgO+SO^3$) mostrano le proprietà acide in modo sì distinto sopra i colori bleu dei vegetabili, che saremmo condotti da questa reazione a qualificarli per sali acidi mentre poi hanno una composizione affatto corrispondente a quella del solfato neutro a base alcalina; e da un'altra parte il carbonato di potassa quantunque composto di un eq. di acido e di uno di base, proporzioni in cui si formano i carbonati neutri, inverdisce il tornasole nientemeno di un alcali libero. Ciò basta a dimostrare che il carattere dell'acidità o dell'alcalinità che la carta reattiva riscontra in un sale non indica sempre un' eccedenza o di acido o di base: in molti casi esso denota unicamente che l'affinità fra questa e quello non è sufficiente a paralizzare per intero le proprietà o dall'una o dall'altro, come riscontrasi nei solfati degli ossidi di ferro, di rame e di mercurio, ossidi che non valgano ad eclissare comple-

tamente i caratteri dell'acido solforico, e nel carbonato di potassa in cui l'acido carbonico è troppo debole per far tacere le proprietà della base. In questi casi ed in altri molti i cambiamenti della laccamuffa non sono che una misura dell'affinità che più o meno forte si esercita fra l'acido e la base componenti il sale.

1855. La via da seguirsi per stabilire con sicurezza la neutralità dei sali si è quella di determinare qual sia il rapporto in cui l'ossigene dell'acido sta a quello contenuto nella base; via alla quale si fece tosto ricorso dopo che Berzelius ebbe dimostrato che nei sali allo stesso grado di saturazione e formati dallo stesso acido, l'ossigene di questo è a quello dell'ossido metallico in un rapporto sempre costante.

Presa questa legge per norma supponiamo di dover ricercare fra i solfati quelli che sono da ritenersi per neutri. La potassa combinandosi con l'acido solforico può formare due sali l'un dall'altro diversissimi per il loro modo di comportarsi con la tintura di laccamuffa; l'uno nè arrossa nè inverdisce il di lei primitivo colore, l'altro l'arrossa ad un grado pronunziatissimo. Non resta dunque dubbio che il primo dei due non sia un solfato neutro mentre nemmeno la carta reattiva ce ne fa dubitare, ed è perciò che possiamo prenderlo a punto di partenza per la valutazione degli altri che gli potranno corrispondere.

Il solfato neutro di potassa analizzato sopra 100 parti si trova composto di 45,93 di acido solforico, di 54,07 di ossido di potassio; e andando più oltre troviamo ancora che 45,93 di acido contengono 27,6 di ossigene, e che 54,07 di potassa ne contengono 9,2. Nel solfato neutro di potassa il rapporto dell'ossigene dell'acido a quello della base sta quindi :: 27,6 : 9,2 o esattamente :: 3 : 1. Trovato questo rapporto nulla più manca per applicare ai solfati neutri la legge di

Berzelius, e noi possiamo di già stabilire che neutri saranno tutti quelli nei quali l'ossigene dell'acido sta all'ossigene dell'ossido metallico come 3 : 1.

1856. Ma più sopra (1854) mentre parlavasi dell'inefficacia, in moltissimi casi, delle tinture vegetabili a bene determinare la neutralità dei sali, fra gli altri solfati portati in esempio fu anche accennato di quello di rame, che reagendo acido sulle tinture bleu, non si sarebbe potuto, standoci ad esso, collocarlo fra i neutri. Si ricerchi ora col fatto il valore di quelle reazioni, ora che con certezza possiamo ammettere che non potrebbero più indicare un' eccedenza di acido in esso solfato quando si ritrovasse fra l'ossigene dei suoi componenti il rapporto esistente fra l'ossigene dei solfati neutri. Il solfato di rame su 100 parti contiene 50,27 di acido solforico, 49,73 di ossido di rame; i 50,27 di acido contengono 30,09 di ossigene, mentre 49,73 di ossido ne contengono 10,03: ma 30,09 : 10,03 : : 3 : 1, dunque il solfato di rame è un sal neutro; affatto insignificanti sono le sue reazioni acide a torlo da quelli corrispondenti al solfato neutro di potassa; esse non indicano che la insufficiente affinità dell'ossido per annientare l'energia dell'acido. Così dicasi dei solfati di ossido di ferro e di ossido di mercurio come di altri che avessero reazioni acide ma che il rapporto fosse di 3 : 1 fra l'ossigene dell'acido e quello della base.

1857. Importa intanto l'avvertire che quella quantità di acido solforico che contiene 3, o meglio 300 di ossigene, di fronte a quella quantità di ossido che contiene 1, o meglio 100 di questo istesso elemento, rappresenta esattamente il peso dell'equivalente dell'acido solforico, che resulta da solfo 201,17 ossigene 300,00, mentre da un altro lato la quantità dell'ossido che sopra un peso variabile di radicale tiene costantemente fissato 100 di ossigene rappresenta un equivalente di ossido metallico: l'equivalente della potassa è di fatto composto di 100 di os-

sigene e 489,92 di potassio. Da ciò ne deriva che il rapporto di 3 : 1 fra l'ossigene dell'acido e quello della base nei solfati oltre ad indicare la loro neutralità indica ancora che neutri sono quelli che resultano dalla combinazione di un eq. di acido con un eq. di protossido metallico. Che se però l'eq. dell'ossido fosse per lo contrario un sesqui-ossido e quindi contenesse tre eq. di ossigene, allora tre sarebbero gli eq. dell'acido solforico che gli abbisognerebbero per produrre un sale neutro il che torna lo stesso, perchè l'ossigene dell'acido stasse a quello della base :: 3 : 1 : ($Al^2O^3 + SO^3$) non potrebbe mai rappresentare del solfato neutro di sesqui ossido d'alluminio di cui la formula è bensì espressa da ($Al^2 O^3 + 3SO^3$) perchè in ($3SO^3 = S^3O^9$) sta contenuto il triplo dell'ossigene che troviamo in (Al^2O^3).

1858. Una volta stabilito che resultano i solfati neutri da un eq. di acido ed un eq. di protossido, facile resta a comprendersi che acidi dovranno essere quelli che provengono dalla combinazione di un eq. di protossido con 2, ½, 3, 4 eq. di acido; e che basici saranno inversamente quelli in cui un solo eq. di acido sta unito a 2, 2 ½, 3, 4 eq. di protossido metallico; le leggi che governano la combinazione degli acidi con le basi sono quelle istesse cui sta subordinata la combinazione dei corpi elementari.

1859. Si estenda ora quanto è stato detto in particolare dei solfati agli altri sali, e si stabilisca con Berzelius

1.° Che un sale neutro deve contenere un eq. di base e tanti eq. di acido per quanti ve ne sono di ossigeno nella base;

2.° Che un sale è acido quando contiene più eq. di acido che la base non contiene di ossigene;

3.° Che viceversa un sale è basico quando il numero degli eq. di acido è minore di quello degli equivalenti di ossigene della base.

1860. A questa dottrina del Chimico svedese

rimasta per più anni senza alcuna modificazione e dalla generalità dei Chimici adottata, portarono recentemente dei cambiamenti notabili le vedute di Graham e di altri moderni sulla natura dell'acqua, e sul vero ufficio che essa esercita nelle combinazioni con gli acidi e con gli ossidi metallici. Mi sia permesso di esaminare con qualche dettaglio questo punto interessantissimo della chimica del giorno.

Ufficio dell'acq. negl'acidi e nei sali

1861. L'acqua viene ora riguardata come una base salificabile affatto analoga ai protossidi metallici: difatti il carattere distintivo di questi si è quello di formare dei sali combinandosi agli acidi, e l'acqua contradistinta ancor essa da simile proprietà si unisce con quasi tutti gli acidi a forma dei composti salini affatto corrispondenti a quelli di base metallica. Ecco le prove che lo attestano.

1862. In alcuni acidi evvi un'affinità tanto debole fra il radicale e l'ossigene che la loro esistenza si rende impossibile quando non siano uniti ad un ossido metallico che maggiormente determini lo stato di quiete fra i loro elementi, ma se invece che ad uno di tali ossidi si trovano congiunti con quello di idrogene, la loro stabilità si manifesta egualmente forte, egualmente durevole come lo addimostrano gli acidi azotico ($Az^2 O^5$), ossalico ($C^2 O^3$), clorico ($Cl^2 O^5$) bromico ($Br^2 O^5$) che mentre non possono esistere fuori di combinazione salina lo possano però se combinati con l'acqua nei composti ($H^2 O + Az^2 O^5$) ($H^2 O + C^2 O^3$) ($H^2 O + Cl^2 O^5$) ($H^2 O + Br^2, O^5$) l'acqua esercita dunque in verso di essi lo stesso ufficio di un ossido metallico come ad esempio l'ossido di potassio.

1863. L'acqua che sta unita con un eq. di acido non vi si trova a capriccio: essa contiene tanto ossigene quanto ne starebbe nella quantità di un ossido metallico occorrente a formare un sal neutro con quel eq. di acido. Un eq. di acido solforico anidro (SO^3) si combina con un eq. di acqua e forma

il solfato di acqua ($H^2 O + SO^3$) l'acido solforico ordinario, il quale non diversifica dal solfato di potassa ($KO + SO^3$) che per contenere due atomi di idrogene in luogo di un atomo di potassio. (1)

Ma gli acidi non sempre si limitano a combinarsi con l'acqua in questa proporzione: il solforico istesso può unirsi ad altri due eq. di acqua, a tre eq. può combinarsi l'acido tellurico. Ciò potrebbe far credere che i composti degli acidi con l'acqua non si dovessero altrimenti dire corrispondenti ai sali neutri a base metallica, poichè tanto l'acido solforico che il tellurico non abbisognano che di un solo eq. di base per neutralizzarsi, e intanto sì il primo come il secondo si appropriano tre eq. di protossido d'idrogene. Pure non è così: che gli altri due eq. di acqua che si possano unire all' eq. dell' acido solforico già combinato con (HO) nel composto ($HO + SO^3$) fanno un ufficio tutto diverso da quello che esercita l'equivalente primo; e di fatto essi non si combinano direttamente con l'acido solforico ma bensì con la sua combinazione al primo equivalente ossia col solfato di acqua per generare dei composti nei quali essi non tengono che il posto di acqua di cristallizzazione. Aggiungendo al solfato d'acqua ($HO + SO^3$) il secondo eq. e facendo raffreddare il liquido fino a + 4.° si ottengono dei cristalli voluminosi di solfato di acqua ad un eq. di acqua di cristallizzazione espressi da ($HO + SO^3 + Aq.$ (2): a questo aggiungendo il terzo eq. di acqua si ottiene allora un liquido non più atto a cristallizzare, della composizio-

(1) Si noti che due atomi di idrogene corrispondono a un eq. di idrogene; onde anche più marcata si vedrà l'analogia fra le due formule esaminate esprimendo la formula dell'acqua basica secondo la teoria degli equivalenti piuttosto che dietro quella degli atomi: si ha allora

($HO + SO^3$) = Solfato di acqua
($KO + SO^3$) = Solfato di potassa

(2) Simbolo dell'acqua di cristallizzazione per distinguerla nei composti da quella basica che si esprime con (HO).

ne ($HO + SO^3 + 2Aq.$) che è il solfato di acqua o di ossido d'idrogene a due eq. di acqua di cristallizzazione; sicchè ben chiaro si vede come fra i tre equivalenti con cui l'acido solforico può unirsi per dar luogo alle tre riportate combinazioni, sempre uno solo sia quello che funziona da base, come uno è sempre l'eq. del protossido a radicale metallico che sta unito all'eq. dell'acido solforico anidro nei solfati neutri. Che se poi vogliasi una prova decisiva che addimostri l'ufficio dell'acqua di cristallizzazione nell'acqua espressa con Aq. nei composti ($HO, SO^3 + Aq$) e ($HO,SO^3 + 2Aq$) noi ben plausibile la troveremo nel modo in che la si comporta sotto l'azione del calore: essa si volatizza nel modo istesso che quella di cristallizzazione in un sale ordinario: l'altro eq. resta sempre vincolato con (SO^3) nel composto ($HO + SO^3$) solfato di acqua anidro, del tutto analogo ad un solfato anidro a base metallica.

1865. L'acido tellurico anidro (TeO^3) si combina con eq. di acqua e forma il composto ($HO + T^1 e O^3$) il tellurato di acqua anidro il quale può appropriarsene altri due equivalenti per dar luogo al tellurato di acqua con acq. di cristallizzazione ($HO + TeO^3 + 2Aq.$) Il primo composto è analogo al solfato di acqua anidro il secondo al solfato di acqua a due eq. di acqua di cristallizzazione. Quest'ultimo basta scaldarlo fino al centesimo perchè perda i due eq. Aq. e si risolva in tellurato anidro di protossido di idrogene.

1866. L'acido nitrico fumante è una combinazione di un equivalente di acido azotico con uno di acqua: è un azotato di acqua anidro cui se si toglie la base, l'acido non può più esistere. Mescolandolo con dell'acqua se ne appropria ancora tre equivalenti e forma ($HO + Az.O^5 + 3Aq.$) l'azotato d'acqua con acqua di cristallizzazione; ma questa come quella che non è necessaria alla composizione del sale si

può togliere da esso non altrimenti che quella di cristallizzazione da un nitrato a base metallica.

1867. Nè diversamente è a dirsi dell' ac. ossalico ($C^2 O^3$) che anidro non esistendo lo troviamo sempre unito con un eq. di acqua in ($HO + C^2 O^3$) ossalato anidro di ossido d' idrogene, che in più proporzioni può unirsi con l'acqua per formare dei sali ad acqua di cristallizzazione, fra i quali quello a due eq. esprimesi con ($HO + C^2 O^3 + 2Aq.$) Il calore scaccia quest' ultima ed il sale non resta alterato, ma se gli si toglie (HO, l' ac. ($C^2 O^3 = C^4 O^6$) risolvesi al tempo istesso in 2 eq. d'acido carbonico ed in due di ossido carbonico come rilevasi dall'appresso equazione ($C^4 O^6 = 2C O^2 + 2CO$).

1868. Sarebbe superfluo il moltiplicare gli esempj per comprovare il doppio ufficio dell'acqua quando entra in combinazione con gli acidi oltre alla quantità di un equivalente; l'ufficio del primo che come abbiam visto funziona da acqua basica si vede così ben distinto dall' ufficio degli altri che dicemmo di cristallizzazione che il modo di comportarsi di questi secondi anzichè condurre a dubitarne porta a ritenere per ancor più sicure le qualità basiche del primo equivalente.

1869. L'acqua degli acidi al primo grado d'idratazione viene eliminata dalla maggior parte degli ossidi metallici, in guisa che per ogni equivalente di ossido, come ad esempio per ogni eq. di (RO), che vada a combinarsi con l'acido, un eq. di acqua resta liberato, talchè la potassa rimpiazza negli acidi idrati l' acqua espressa con (HO), nel modo istesso di un ossido a radicale metallico del tipo corrispondente (MO).

1870 Ma se per il più spesso l' acqua viene staccata dalle sue combinazioni con gli acidi, dagli ossidi metallici, alla sua volta può ancor essa eliminar questi dagli acidi e rimpiazzarli per un numero eguale di equivalenti: versata l' acqua in una

soluzione di azotato di bismuto ($BiO + Az. O^5$) si precipita l'ossido (BiO) e si forma invece ($HO + Az. O^5$).

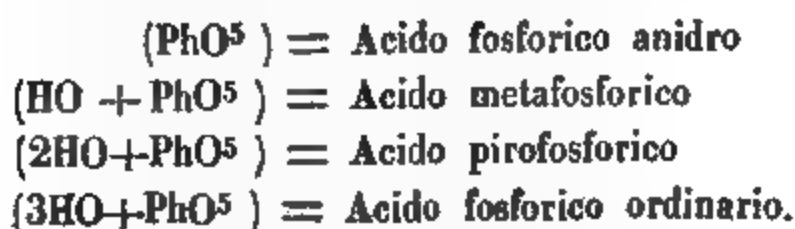
1871. Oltre a ciò resta pure da avvertirsi che Graham è anche giunto a dimostrare l'isomorfismo dell'ossido d'idrogene con la magnesia e con gli altri ossidi metallici con questa isomorfi, i quali sono quelli che rimpiazzano l'acqua per un egual numero di equivalenti nelle combinazioni che forma con gli acidi.

1872. Dopo a fatti di tanto valore io penso che non si possa a meno di non riconoscere ed ammettere le proprietà basiche dell'acqua nelle combinazioni con gli acidi, che anzi si vorranno riguardare gli acidi idrati, come altrettanti sali a base di ossido di idrogene in nulla diversi per costituzione da quelli di base metallica. I nomi di solfato di acqua di azotato di acqua di ossalato di acqua indicano delle combinazioni di tal natura, e sono quelli che la teoria costringerebbe ad ammettere se per ora l'uso dei nomi più antichi, acido solforico ordinario, acido azotico fumante; acido ossalico, non prevalesse su quella a danno della esattezza del linguaggio.

1873. Che se a convenire in questa opinione potesse ostare il fatto che nei composti detti sali neutri a base di acqua si ravvisano in alto grado le proprietà caratteristiche degli acidi, rammenteremo ancora che l'ossido d'idrogene è base troppo debole per poterle paralizzare; ma un ossido non dee cessar di esser base solo per questo che non ha proprietà basificanti di grande energia: varj ossidi metallici sono spesso delle basi assai deboli e non neutralizzano le proprietà dell'acido cui si trovano uniti, pure il composto non cessa pertanto di essere un sal neutro e le sue reazioni acide come già fu avvertito non indicano che la poca affinità della base per l'acido cui si trova congiunta: l'ossido d'idrogene è base salificabile non altrimenti che gli ossidi metallici, ma è la base

generalmente la più debole fra i meno energici dei protossidi metallici.

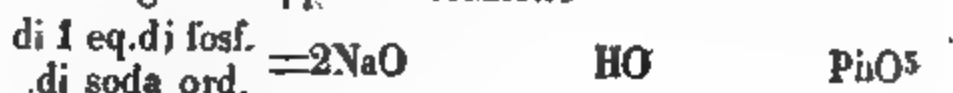
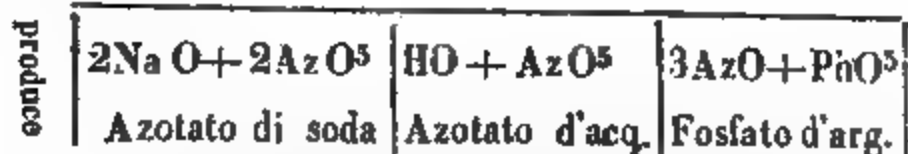
1874. Argomenti ancora più convincenti in favore delle proprietà basiche dell'acqua si rinverranno esaminando le combinazioni cui dà luogo con l'acido fosforico. Graham dimostrò che l'acido anidro può formare fino a tre combinazioni con l'acqua, che questa fa in tutte l'ufficio di base, e che l'acido fosforico ha proprietà differenti a seconda della diversa quantità di acqua con che trovasi unito. Faccio seguire le formule di questi composti e a lato di esse i nomi con i quali furono distinti

(PhO^5) = Acido fosforico anidro
($HO + PhO^5$) = Acido metafosforico
($2HO + PhO^5$) = Acido pirofosforico
($3HO + PhO^5$) = Acido fosforico ordinario.

1875. A bene intendere come pervenisse Graham a dimostrare le proprietà basiche dell'acqua nell'acido fosforico ordinario convien premettere che esso è dotato della proprietà di combinarsi costantemente con tre eq. di base, e più che le soluzioni dei suoi sali danno dei precipitati di color giallo allorquando si trattano con azotato d'argento: questo precipitato è un fosfato d'argento della formula ($3Ag.O + PhO^5$). Al contrario l'acido pirofosforico non si combina che con due equivalenti di base e forma dei pirofosfati nei quali l'azotato d'argento genera un precipitato bianco rappresentato da ($2\ Ag.O + PhO^5$

1876. Le prove dell'ufficio basico dell'acqua derivano da una singolare proprietà che presenta il fosfato di soda ordinario riscaldato al calor rosso nascente. Questo fosfato non valutando l'acqua di cristallizzazione ha per formula ($2NaO, HO + PhO^5$); sicchè contiene 3 eq. di base due rappresentati da soda l'altro da ossido d'idrogene. La soluzione di 1 eq.

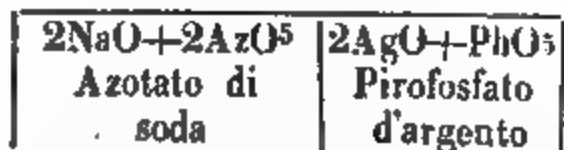
di fosfato di soda ordinario ($2NaO\,HO\,PhO^5$) messa a contatto con altra di azotato d'argento (AgO,AzO^5) dà luogo all'appresso reazione

di 1 eq. di fosf. di soda ord.	$=2NaO$	HO	PhO^5
messo a contatto			
di 3 eq. azot. d'argento	$=2Az.O^5$	$Az.O^5$	$3Ag.O$

produce	$2NaO+2AzO^5$	$HO+AzO^5$	$3AgO+PhO^5$
	Azotato di soda	Azotato d'acq.	Fosfato d'arg.

motivo per cui il liquido dal quale deponesi quest'ultimo, manifesta proprietà acide ben distinte dovute all'azotato di acqua formatosi contemporaneamente all'azotato di soda, come chiaro resulta dalla reazione indicata.

1877. Se si calcina il fosfato ordinario fino al calor rosso nascente perde l'eq. di acqua basica e si risolve in ($2NaO+PhO^5$) che è il pirofosfato di soda. La soluzione di un eq. di questo sale unita con altra di azotato d'argento dà luogo alla reazione che segue

1 eq. di pirofosf. di soda	$2NaO$	PhO^5
2 eq. d'azotato d'argento	$2AzO^5$	$2AgO$

$2NaO+2AzO^5$	$2AgO+PhO^5$
Azotato di soda	Pirofosfato d'argento

Il liquido non ha più reazioni acide perchè non contiene azotato di acqua; il pirofosfato precipitatosi anzichè di color giallo è bianco e non contiene che due equivalenti di ossido d'argento, dal che può dedursi, che il pirofosfato non precipita che due eq. di base dall'azotato argentico.

1878. Al contrario il fosfato ordinario precipita dalla stessa soluzione di azotato 3 eq. d'ossido di argento e a ciò necessariamente occorrono 3 eq. di

un' altra base che vadano a combinarsi con l'acido azotico: intanto il fosfato ordinario non contiene niente più di due eq. di soda come il pirofosfato, e questi non possono sostituire o porre in libertà che due soli eq. di base, siccome vedemmo nella seconda delle due reazioni rappresentate: il terzo equivalente di ossido d'argento è dunque forza l'ammettere che venga sostituito dall'atomo di acqua che figura nella formula del fosfato ordinario, la quale fa quindi l'ufficio istesso che far potrebbe un altro eq. di soda.

1879. E per conferma di ciò non si ha che a ripetere l'esperimento col sottofosfato di questa base che ha per formula ($3NaO + PhO^5$). Contenendo tre eq. di soda non soffre alterazione veruna quando si calcina al calor rosso nascente, e tanto prima che dopo la calcinazione, quando si tratti con nitrato di argento dà sempre un precipitato giallo di fosfato argentico a tre eq. di base, e mai si rinvengono proprietà acide nel liquido in cui avvenne la reazione.

1 eq. fosf. basico di soda	$3NaO$	PhO^5
3 eq. azotato d'argento	$3AzO^5$	$3AgO^5$

$3NaO+AzO^5$	$3AgO+PhO^5$
Azotato di soda	Fosfato d'arg.

Se dunque in questo caso anche dopo la calcinazione del fosfato si è potuto ottenere il precipitato giallo a tre eq. di base come si ottenne col fosfato ordinario ciò è stato perchè nel fosfato basico quantunque calcinato sono rimasti i tre eq. di base a ciò necessarj; sicchè chiaro apparisce che l'acqua espressa con (HO) e fugata dal calore nella calcinazione del fosfato ordinario($HO,2NaO+PhO^5$) valeva lo stesso che il terzo eq. di soda esistente in luogo di essa acqua nel sottofosfato ($NaO, 2NaO+PhO^5 = 3NaO+PhO^5$).

1880. Estendendo Graham queste sue esperienze al sale da lui detto piro-fosfato acido di soda che è rappresentato da ($HO, NaO + PhO^5$) potè dimo-

strare che mentre questo pure precipita dal nitrato due eq. d'ossido d'argento prima di aver subita la calcinazione, non glie ne toglie dipoi altro che un solo eq. quando sia stato riscaldato al calor rosso; di qui è che l'eq. di acqua che sta unita con l'acido fosforico in $(NaO,HO+PhO^5)$ fa essa pure l'ufficio di vera base salificabile per cui quando il pirofosfato acido l'abbia perduta, resta convertito in $(NaO+PhO^5)$ che fu chiamato meta-fosfato di soda.

1881. Dal pirofosfato e dal metafosfato di soda Graham isolò gli ac. piro-fosforico e meta-fosforico:(1) il primo si combina sempre con due eq. di acqua basica, il secondo con un solo, mentre il fosforico costantemente con tre, e lo stesso avviene se invece che con l'acqua si uniscono con i protossidi metallici; per cui le formule che già abbiamo esposte dell'acido fosforico, possono riguardarsi come altrettanti tipi della triplice classe delle combinazioni saline alle quali può dar luogo a seconda dei tre diversi stati cui può trovarsi per la differente quantità di acqua basica con esso combinata: se non che la base metallica in questi sali può essere o tutta o in parte rimpiazzata dall'acqua: ecco le formule delle diverse combinazioni che forma l'acido fosforico con l'acqua e con la soda

Meta-fosfati o fosfati ad un eq. di base.	$HO + PhO^5$	= Acido meta-fosforico
	$NaO + PhO^5$	= Meta fosfato di soda
Pirofosfati, o fosfati a due eq. di base.	$2HO + PhO^5$	= Acido piro-fosforico
	$2NaO + PhO^5$	= Piro-fosfato di soda
	$\left.\begin{matrix}NaO\\HO\end{matrix}\right\} + PhO^5$	= Pirofosf. ac. di soda
Fosfati ordinarj o a tre equiv. di base.	$3HO + PhO^5$	= Ac. fosf. ordinario
	$3NaO + PhO^5$	= Fosf. basico di soda
	$\left.\begin{matrix}2NaO\\HO\end{matrix}\right\} + PhO^5$	= Fosf. di soda comune
	$\left.\begin{matrix}NaO\\2HO\end{matrix}\right\} + PhO^5$	= Fosf. acido di soda

(1) Si giunge facilmente a procurarsi l'acido metafosforico o pirofosforico precipitando il pirofosfato o metafosfato di soda mercè l'acetato di piombo e decomponendo quindi il precipitato con una corrente di acido solfo-idrico.

1882. Dee dunque ritenersi che l'acido fosforico può formare diverse classi di sali combinandosi con diversi equivalenti di base, e che il numero di questi equivalenti si mantiene poi costante per ciascuna di quelle, talchè conviene ammettere che un eq. di acido non sempre abbisogna di un solo eq. di base per formare un sal neutro, ma che alcune volte ne occorrono due come per l'acido pirofosforico, altre volte tre come vedemmo per rispetto al fosforico ordinario.

Acidi uni-basici e poli-basici

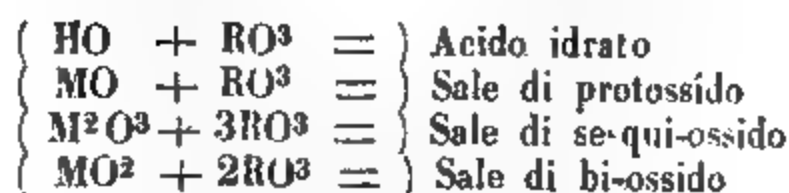
1883. Mentre Graham stabiliva questa proprietà dell'acido fosforico, Liebig dimostrò con fatti egualmente decisivi che molti fra gli acidi organici sono del pari dotati di questo stesso carattere; ragione per cui in seguito ai lavori di questi due Chimici illustri vengono oggi distinti gli acidi in uni-basici, bi-basici, tri-basici e polibasici.

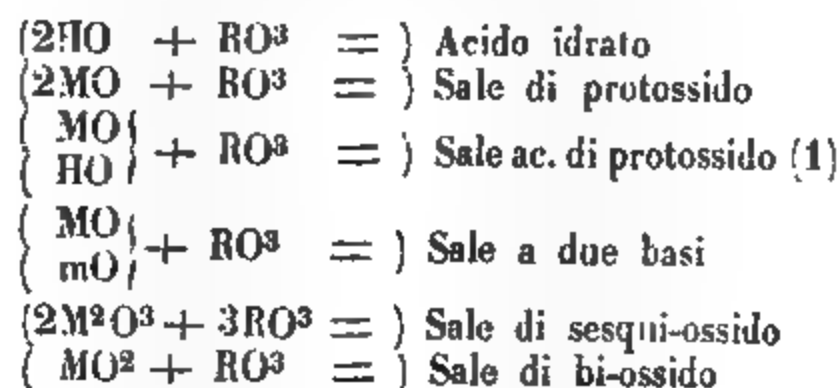
1884. Gli acidi uni-basici non richiedono che un eq. di base per formare un sal neutro, di due ne abbisognano i bi-basici, di tre i tri-basici, di un numero anco maggiore i polibasici; e tanto per i bi-basici che per gli altri che ne seguono, la base può essere rappresentata intieramente o da un ossido metallico o anche dall'acqua, o in parte da un ossido metallico e in parte dall'acqua, o finalmente da due ossidi metallici di diversa natura. Occorre però rammentarsi che i bi-ossidi equivalendo a due eq. di protossido, perchè contengono due eq. di ossigene, basterà che si combinino nella quantità di un eq. con un acido bi-basico per formare un sal neutro; come parimente sarà bastante l'equivalente d'un sesquiossido per neutralizzare l'equivalente di un acido tribasico che ne richiederebbe tre di un protossido. Ecco dietro questi principj le formule rappresentanti i composti salini che possono derivare da questi diversi generi di acidi.

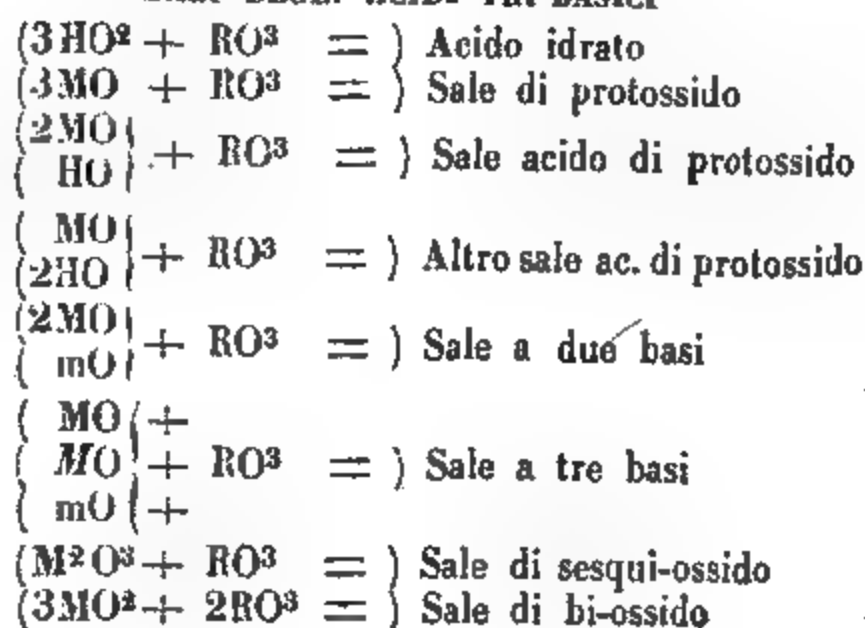
TAVOLA

Esprimente le Formule dei Sali derivanti dagli acidi Uni-Basici Bi-basici e Tri-Basici

SALI DEGLI ACIDI UNI-BASICI

Formula		Nome
$HO + RO^3$	=	Acido idrato
$MO + RO^3$	=	Sale di protossido
$M^2O^3 + 3RO^3$	=	Sale di se-qui-ossido
$MO^2 + 2RO^3$	=	Sale di bi-ossido

SALI DEGLI ACIDI BI-BASICI

Formula		Nome
$2HO + RO^3$	=	Acido idrato
$2MO + RO^3$	=	Sale di protossido
$\left.\begin{matrix} MO \\ HO \end{matrix}\right\} + RO^3$	=	Sale ac. di protossido (1)
$\left.\begin{matrix} MO \\ mO \end{matrix}\right\} + RO^3$	=	Sale a due basi
$2M^2O^3 + 3RO^3$	=	Sale di sesqui-ossido
$MO^2 + RO^3$	=	Sale di bi-ossido

SALI DEGLI ACIDI TRI-BASICI

Formula		Nome
$3HO^2 + RO^3$	=	Acido idrato
$3MO + RO^3$	=	Sale di protossido
$\left.\begin{matrix} 2MO \\ HO \end{matrix}\right\} + RO^3$	=	Sale acido di protossido
$\left.\begin{matrix} MO \\ 2HO \end{matrix}\right\} + RO^3$	=	Altro sale ac. di protossido
$\left.\begin{matrix} 2MO \\ mO \end{matrix}\right\} + RO^3$	=	Sale a due basi
$\left.\begin{matrix} MO + \\ MO + \\ mO + \end{matrix}\right\} RO^3$	=	Sale a tre basi
$M^2O^3 + RO^3$	=	Sale di sesqui-ossido
$3MO^2 + 2RO^3$	=	Sale di bi-ossido

(1) Questi arrossano la tintura di laccamuffa.

In chimica minerale non conosciamo altri acidi bi-basici che il pirofosforico, nè altro che il fosforico fra i tribasici: frequentissimi però si manifestano sì gli uni che gli altri in chimica organica come ci occorrerà di osservare a luogo opportuno.

Ufficio dell'acq. negli ossidi

1885. Fu già accennato che l'acqua oltre a potere esercitare l'ufficio di base verso agli acidi è pure dotata della proprietà di funzionare in alcuni casi ancora da acido.

Questo carattere che è proprio di molti fra gli ossidi che non posseggono proprietà basiche molto energiche, caso in cui come abbiamo potuto conoscere si trova l'ossido d'idrogene, essa lo manifesta in quelle sue combinazioni con gli ossidi, che esaminammo sotto il nome di idrati (vol. 1, pag. 235, § 644) In questi l'acqua fa ufficio di corpo elettro-negativo; ma siccome le sue proprietà acide sono assai deboli, così non avvi acido che non la stacchi onde appropriarsene la base, senza escluderne nemmeno il bi-carbonico benchè debolissimo. Nelle formule di queste combinazioni tenendo l'acqua il luogo di un acido la si colloca nel posto che è occupato dall'acido nella formula di un sale: così la sua combinazione con l'ossido di potassio si rappresenta con (KO + HO).

Conseguenze che derivano dagli uffiej che l'aq. esercita negli ac. o negli ossidi

1886. Se quanto ho detto intorno alla natura dell'acqua ed all'ufficio che essa esercita nelle combinazioni che forma con gli acidi e con gli ossidi metallici, è stato abbastanza per far sentire il valore di questo nuovo sistema d'idee, ci sarà ora ben facile di accettarne le conseguenze che ne derivano. Oggi si ammette dai Chimici che gli acidi non si combinano con gli ossidi che in una sola proporzione: non più esistono i sali acidi, non più quelli basici, intorno alla formazione dei quali Berzelius aveva stabilite le leggi che esponemmo; tutti i sali sono neutri per rispetto alla loro composizione, non esclusi

gli acidi idrati che sono sali neutri a base di ossido d'idrogene.

1887. Sono spesso sali neutri quelli nei quali stanno tanti equivalenti di acido quanti sono gli equivalenti d'ossigene contenuto nella base, ma non è sempre così (1): avviene frequentemente che un eq. di acido abbisogna di più eq. di base per formare un sal neutro; alcuni ne richiedono due, altri tre, altri più ancora: ciascun acido però si combina costantemente con la stessa quantità di base qualunque sia la natura di questa.

1888. I sali acidi non sono, quali si riguardarono, dei composti in cui si contengono più equivalenti di acido che la base non contenga di ossigene: sono bensì sali doppj che resultano dalla combinazione di due sali neutri, per ordinario ed acido identico, l'uno dei quali ha per base un ossido metallico, l'altro il protossido d'idrogene. Il solfato acido di potassa non dee già esprimersi con $(KO+2SO^3)$, ma bensì con $(KO+SO^3)+(HO+SO^3)$.

1889. Si applichi ai sali basici ancora l'inverso ragionamento. Essi non sono quelli in cui il numero degli equivalenti dell'acido è minore di quello degli equivalenti d'ossigene che sta nella base: sono per contrario dei sali doppj che derivano dalla combinazione di un sal neutro ordinario a base metallica con l'idrato della medesima base. Il sotto azotato di piombo anzichè con $(2PbO+AzO^3)$ dee rappresentarsi con $(PbO+HO+(PbO+AzO^5)$.

Non per questo però sono da abbandonarsi le denominazioni di sali acidi e di sali basici, ed io me ne varrò nel parlare dei sali in specie, perchè per ora non se ne conoscono altre che più di queste comodamente si prestino ai bisogni del chimico linguaggio.

(1) Sali ad ac. pirofosforico e fosforico non che i più dei sali ad acido organico,

Della combinazione dei sali con altre sostanze

1890 È assai frequente il caso in cui nei cristalli di un sale si trovino le molecole integranti di esso unito a delle molecole di acqua: chiamasi questa in tal caso acqua di cristallizzazione e si esprime generalmente con il simbolo Aq. Non si può nè si deve confondere con l'acqua di cristallizzazione quella che sta nel sale combinata con l'acido e che però dicemmo acqua basica. L'acqua di cristallizzazione è quasi sempre abbandonata dai sali quando si sottopongono ad una temperatura di 100° C°, spesso anco ad una molto inferiore, e non di rado a quella ordinaria dell'atmosfera, il che basta a dimostrare con quali deboli affinità sia da essi ritenuta. Di mano in mano che il sale la perde e si avvicina allo stato anidro, si fa opaco, si cuopre di uno strato polverulento alla sua superficie e finisce per lasciare affatto la forma cristallina e ridursi in massa polverulenta: non per questo però resta in nulla alterata la sua natura chimica. L'acqua basica al contrario non si stacca dai sali altro che a temperature molto al di sopra del 100°, e col perderla restano o totalmente decomposti o grandemente modificati: è questa conseguenza dell'essere l'acqua basica necessaria alla costituzione dei sali ai quali appartiene, ciò che non è mai a dirsi dell'acqua di cristallizzazione. Vi hanno dei sali che cristallizzano allo stato anidro, il solfato ed il nitrato di potassa ad esempio, altri che si combinano ad uno, due, tre eq. di acqua, ed altri finalmente che ne contengono fino a 24 equivalenti come può dirsi dell'allume; di qui vedesi come nulla di certo possa asserirsi intorno alle proporzioni in che tali composti si generano: vero è che l'ossigene di quest'acqua è sempre un multiplo o ben raramente un submultiplo di quello che appartiene alla base, ma è vero altresì che questo multiplo è variabilissimo pei differenti sali cui una medesima base può dar luogo.

1891. L'acqua di cristallizzazione avviene alcune volte che la si trova nei sali sostituita da altre

sostanze quali esser possono l'ammoniaca, l'alcool ed alcuni ossidi metallici. Da che fu ammesso dai Chimici l'esistenza d' un radicale composto (AzH^2) l'amide, l' ammoniaca non fu più riguardata come un azoturo d'idrogene, ma bensì come una combinazione d'idrogene e di amide per cui fu chiamata da Kane e Liebig amide d'idrogene e idramide che può esprimersi con ($HAzH^2$) o con (HAd) essendo (Ad) il simbolo del nominato radicale composto(1). Esaminando questa formula non si ha che a premettere essere proprietà dell'amide quella di prendere frequentemente il posto dell'ossigene in molte combinazioni chimiche, per vedere come essa corrisponda a quella con cui rappresentiamo la composizione dell'acqua: la formula (HAd) non diversifica di fatto da quella (HO) che per contenere un eq. d'amide in luogo di un eq. d'ossigene o in altri termini appartengono ambidue alla stessa formula generale (RX). Ed è per questa corrispondenza di costituzione che Kane riguarda analogo a quello dell'acqua l'ufficio dell'ammoniaca nei sali: assorbita da molti sali anidri in vece dell' acqua, viene poi da questi abbandonata mediante il riscaldamento, e il più delle volte anche a temperature inferiori a quelle che si richiedono per fugarne l' acqua di cristallizzazione, a motivo della maggior tendenza che ha l'idramide a volatizzarsi, ed i sali perdendola non restano in nulla alterati nella loro natura chimica: l'ammoniaca non è perciò niente più necessaria alla composizione dei sali di quello che lo sia l'acqua d'idratazione che abbiamo già detto come la si possa togliere senza portare nel sale dei radicali cambiamenti.

1892. Allorchè si fanno cristallizzare i sali dalle loro soluzioni alcooliche avviene alcune volte di ottenere dei cristalli nei quali trovasi il sale combi-

(1) Sono radicali composti quelle combinazioni che funzionano da corpi semplici, a guisa dell'amide.

nato con l'alcool in determinate proporzioni. Graham che osservò per il primo queste combinazioni le riguardò come corrispondenti a quelle che i medesimi sali possono formare con l'acqua, altrochè le riconobbe per assai meno stabili. I nitrati di calce e di magnesia, fra gli altri, offrono degli esempj di tali composti.

1893. Finalmente sonovi degli ossidi metallici che possono rimpiazzare nei sali l'acqua di cristallizzazione: sono questi gli ossidi magnesiaci così detti perchè isomorfi con la magnesia che è isomorfa con l'acqua: se ne trova un esempio nel sotto nitrato di bismuto se si esamina di confronto con l'azotato di acqua idratato

1 eq. d'azot. di acq. idratato $=(HO+AzO^5+3Aq.)$
1 eq. di sotto-nitrato di bism. $=(HO+AzO^5+3BiO)$

poichè in quest'ultimo i tre eq. dell'ossido metallico occupano il posto dei tre eq. Aq. esistenti nel primo: ciò perchè l'ossido di bismuto è isomorfo con l'ossido d'idrogene.

1894. Anche gli ossidi metallici non magnesiaci possono in alcuni casi combinarsi con i sali, ma con la differenza che questi non tengono mai il posto dell'acqua di cristallizzazione. L'acido azotico forma con l'ossido di piombo un azotato che per ordinario trovasi espresso con la formula $(2PbO+AzO^5)$ per cui sarebbe, così rappresentato, un azotato basico di ossido piombico. Siccome però, come cercammo di dimostrare, tutto porta a far credere che gli acidi non si combinino con gli ossidi che in una sola proporzione, e non producano che dei sali neutri, non può rigorosamente adottarsi per l'azotato che nominammo la formula sopra espressa; ma per non opporsi a quanto l'esperienza porta ad ammettere e per essere l'acido azotico uni-basico, la sua combinazione con l'ossido di piombo, piùè consentanea alle idee

esposte, l'esprimerla con $(PbO + AzO^5) + (PbO)$, e riguardarla per tal modo come resultante dall'unione dell'azotato neutro di piombo con un eq. dell'ossido di questo stesso metallo.

1895. Quantunque raramente, pure alcuna volta anche i cloruri possono combinarsi direttamente coi sali e formare dei composti quadernarj; sono da citarsi fra questi l'epatite $(CaCl) + 3(3CaO + PhO^5)$, il piombo fosfato $(CaCl) + 3(3PbO + PhO^5)$ il piombo arseniato $(PbCl) + 3(3PbO + A^5 O^5)$, composti tutti che si incontrano cristallizzati nel regno minerale.

1896. I sali si uniscono ancora fra di loro e danno origine a dei composti di un ordine più elevato che diconsi sali doppj. Abbiamo già detto che per tali sono da ritenersi i sali acidi non che i sotto sali; ora aggiungiamo che molti altri se ne conoscono ad onta che non tutti i sali siano atti a combinarsi fra loro per produrli. Quelli che godono di tale proprietà contengono per ordinario un acido identico ed è così che i solfati si possono unire con i solfati, e i carbonati con i carbonati. Avviene all'incontro assai di rado che se ne trovino dei formati da due sali ad acido diverso e base identica, e più raro ancora da dei sali che non abbiano a comune nè l'acido nè la base. Dal trovare però in uno stesso cristallo due sali di natura diversa non se ne può per questo immediatamente dedurre che esso appartenga ad un sale doppio, poichè fa d'uopo distinguere questi da quelli che diconsi sali misti. I primi risultano dalla chimica combinazione di due sali diversi, i secondi non sono che semplici miscugli di sali isomorfi che si riunirono nello stesso cristallo a cagione dell'identità nella forma delle molecole che li costituiscono. Sciogliendo in un liquido due sali isomorfi per evaporazione si ottengono i cristalli di un sale misto; ma ponendo in uno stesso mestruo due sali non isomorfi mai non avviene che si formi un sale misto, e solo si genera un sale doppio quando

i due sali abbiano abbastanza affinità l'uno per l'altro onde combinarsi chimicamente.

Proprietà fisiche

1897. Tutti i sali sono solidi e quasi tutti capaci di acquistare forma cristallina nel recarsi a questo stato da quello liquido. Per il maggior numero sono privi di colore, ma non di tutti è così: quanto può stabilirsi di generale a riguardo di ciò, si è che incolori sono tutti quelli che resultano da un acido e da una base egualmente incolora, e che si mostrano coloriti quelli che contengono o l'acido o l'ossido o ambidue ad un tempo dotati di colore. Sono per la massima parte affatto inodori; di sapore vario e tanto più deciso quanta è maggiore la loro solubilità in acqua, ma che è identico in quelli di una stessa base, se si eccettuino i sali di potassa e di soda: gli insolubili non hanno sapore. Il loro peso specifico è sempre maggiore di quello dell'acqua, e tanto più, quanto è più grande la quantità dell'ossido che contengono, e più pesante il metallo che forma dell'ossido il radicale.

Proprietà chimiche
Azione del calore

1898. Sottoposti i sali all'azione del calore alcuni si volatizzano, altri rimangono fissi. Se questi contengono dell'acqua di cristallizzazione il primo dei cambiamenti che presentano si è di fondersi in essa provando quella che dicesi fusione acquosa, che può essere considerata come una soluzione del sale nell'acqua che stava con esso unita, e che acquistò lo stato liquido per il riscaldamento. Una volta che siasi quest'acqua volatilizzata il sale riprende la forma solida, e i fenomeni che si manifestano se si seguita a riscaldarlo sono allora quelli stessi che presentano tutti i sali privi di acqua di cristallizzazione allorchè si trovano sottoposti a questo medesimo trattamento. Fra i sali fattisi anidri per aver subita la fusione acquosa e perduta l'acqua di cristallizzazione, o anidri di loro natura, avvene un certo numero che riscaldati con sufficiente intensità, purchè non siano decomponibili al grado di calore cui si sottomettono, soffrono la fusione che dicesi ignea la

quale ha luogo ogni qual volta l'acido e l'ossido sono molto fusibili.

Portati che siano a questo punto allorquando si continui ad incalzare sopra di essi coll'azione del calore, può avvenire che non soffrano ulteriori cambiamenti e si limitino a vetrificarsi mantenendosi intatti nella loro chimica composizione, o che a molte notabili modificazioni vadano incontro. Nel primo caso si trovan tutti quelli che costituiti sono di un acido fisso e indecomponibile alle più elevate temperature, e di una base dotata di eguali proprietà, ed al secondo appartengono quei sali tutti che contengono un acido o volatile o decomponibile, o se l'acido tale non fosse, una base che possegga o l'uno o l'altro di quei due caratteri, e quelli conseguentemente che da un acido e da una base ambidue decomponibili si trovano costituiti. Di qui è che alcuni si decompongono perchè si volatilizza il loro acido mentre fissa ne resta la base, altri perdendo la base e lasciando l'acido per residuo; alcuni perchè il loro acido perde una parte di ossigene che o si volatilizza o va ad aggiungersi all'ossido capace di costituirsi ad un grado maggiore di ossidazione, o per la riduzione delle basi nei loro elementi, ossigene e metallo, ed altri perchè tanto l'acido che l'ossido abbandonano il loro ossigene intantochè si forma un composto binario per la combinazione dei loro radicali. Questi cambiamenti sono quelli che più ordinariamente subiscono i sali quando siano riscaldati in apparecchi ove non abbia accesso l'ossigene atmosferico; che quando sia diversamente dei nuovi se ne possono presentare dipendenti dalla fissazione di esso o sopra l'acido o sopra l'ossido od anco sopra ad entrambi se non ne siano saturati.

Azione dell'elettrico.

1899. Tutti i sali purchè siano bagnati o disciolti in acqua sono decomposti dalla corrente voltaica, e si ha per ogni equivalente dalla combina-

zione salina scomposta, un equivalente di acido e uno di ossigene dell'ossido al polo positivo, ed un equivalente di metallo radicale dell'ossido del sale al polo negativo: dopo di che viene scomposta l'acqua pur anco che teneva in soluzione il sale stesso, della quale l'ossigene si porta sempre al positivo e l'idrogene al negativo.

Azione della luce e della calamita.

1900. Alcuni dei sali formati dagli ossidi dei metalli delle due ultime sezioni vengono alterati dalla luce, gli altri tutti non soffrono cambiamento alcuno, e niuno fa muovere l'ago calamitato se si eccettui il silicato di uni-ossido di ferro con predominio di base.

Azione dell'aria.

1901. L'aria può agire sui sali col suo ossigene e col suo vapore acqueo. Per l'azione del primo vedasi il paragrafo qui appresso, quella che vi esercita il vapore acqueo è varia per i varj sali.

Alcuni di essi attraggono l'umidità dell'aria, si umettano e finiscono col risolversi in liquidi: diconsi questi sali *deliquescenti*. Il carbonato di potassa, l'azotato di rame, quello di magnesia e molti altri ci somministrano l'esempio di tale proprietà. Ne esistono altri al contrario i quali cedono all'aria una parte della propria acqua di cristallizzazione e si trasformano in una materia polverulenta: si chiamano questi *efflorescenti*. Il solfato di soda, il carbonato di questa stessa base e l'allume subiscono questa alterazione allorchè vengono esposti al contatto dell'aria. I soli sali solubili però possono provare l'uno o l'altro dei fenomeni anzidetti. Quelli che sono solubilissimi resultano generalmente deliquescenti poichè hanno molta affinità per l'acqua; al contrario quelli che non sono solubilissimi e che hanno poca coesione riescono piuttosto efflorescenti.

Azione del gas ossigene.

1902. Quei sali l'acido e l'ossido dei quali non sono al massimo di ossigenazione, posti in contatto dell'aria, se siano disciolti nell'acqua, assorbono l'ossigene per costituirsi in un grado più elevato di os-

sigenazione. I solfiti, i fosfiti e gli azotiti da una parte, e dall'altra i sali a base di protossido di ferro di stagno e di rame subiscono la stessa alterazione: fa d'uopo però che gli azotiti e i fosfiti onde avvenga tale assorbimento, sieno esposti all'azione del calore.

Azione dei metalloidi.

1905. L'azoto non ha azione sopra ai sali nè a freddo nè a caldo, l'idrogene, il boro, il carbonio, il fosforo e lo solfo hanno un'azione più o meno pronunziata sopra la maggior parte dei sali, dalla quale ne emergono delle reazioni che danno luogo alla formazione di composti varj a seconda della natura del metalloide e del sale, e delle quali noi parleremo nel trattare dei generi diversi. Possiamo però fin d'ora stabilire che niuna di queste sostanze decompongono le soluzioni saline, eccettuate quelle gli ossidi delle quali sono facili a ridursi come sarebbero quelle di oro e d'argento. Il cloro decompone i carbonati e fa passare gli ossidi delle soluzioni saline ad un grado più elevato di ossidazione ove ne siano capaci.

Azione dei metalli sui sali a secco.

1904. Tutti i sali degli ossidi dei metalli delle quattro ultime sezioni sono decomposti a caldo dal potassio e dal sodio, e quasi tutti gli ossidi di essi vengono ridotti, come ancora tolgono l'ossigene agli acidi eccettuato il tri-silicico: e un momento che si rifletta sopra alle sostanze reagenti sarà facile prevedere la natura dei prodotti che ne dovranno resultare, che sarà sempre subordinata a quella dell'acido e dell'ossido che formavano il sale; così se il sale è solfato di potassa ne dovrà risultare del tri-solfato di potassa e del solfuro del metallo di quest'ossido, se sia quin-bi-azotato di zinco ne risulterà del gas azoto, dell'ossido di potassio e dello zinco allegato col potassio.

Azione dei me-

1905. Quando il metallo che si mette in contatto di una soluzione salina appartiene alla prima

talli sulle soluzioni saline.

sezione, esso decompone l' acqua in preferenza del sale e l' ossido che ne resulta reagisce sul sale nel modo che vedremo in appresso. (1) Quando il metallo appartiene alle quattro ultime sezioni non ha mai azione sopra ai sali formati dagli ossidi dei metalli delle prime due, meno che non siano sali acidi, caso in cui l'acqua basica dell' acido viene decomposta dal metallo che se ne appropria l'ossigene e l'ossido formatosi va a rimpiazzare l'eq. dell'acqua decomposta.

1906. Allorchè in una soluzione salina appartenente agli ossidi dei metalli delle quattro ultime sezioni, si immerge un metallo di queste stesse sezioni ed avente per l' ossigene e per l' acido maggiore affinità di quella che ha il metallo del sale che trovasi in soluzione, in allora il metallo, menochè non abbia una gran forza di coesione, si sostituisce a quello che faceva parte del sale disciolto e ne precipita quello che trovavasi in combinazione salina. Alcune volte si separa il metallo sotto l'aspetto di una materia polverulenta che precipita al fondo del vaso, altre volte si deposita sopra al metallo precipitante e lo ricuopre nella totalità; pur nonostante la decomposizione del sale continua. Come avviene in tal caso la decomposizione, se il metallo che trovasi in contatto della soluzione è quello stesso che fa parte del sale? ciò avviene perchè pel contatto dei due metalli si forma un elemento voltaico nel quale il metallo precipitante è sempre positivo e quello precipitato negativo: in tal caso l'acqua è decomposta, l'idrogene di essa si trasporta al polo negativo, cioè sul metallo precipitato, ed il il di lei ossigene al polo positivo cioè sul precipitante: ora quest'idrogene si impadronisce dell'ossigene dell'ossido del sale non ancora decomposto e così ne riduce il

(1) Vedi pag. 69.

metallo, intantochè l'acido si trasporta al polo positivo. E siccome il metallo si deposita a poco alla volta si addensa costantemente alle parti estreme o più lontane dal centro primitivo di azione, così ne resulta una cristallizzazione metallica che qualche volta è estesissima. È in tal modo che ci possiamo dar ragione della formazione dell'albero di Diana e di quello di Saturno che sono vere cristallizzazioni metalliche; la prima di argento, la seconda di piombo. La prima si prepara ponendo in un bicchiere col gambo 15 p. di mercurio e versandovi sopra 30 p. di una soluzione di azotato d'argento contenente 7 p. di sale. La seconda si ottiene versando in un vaso ove sia sospeso un pezzetto di zinco una soluzione contenente la 32ma p. del suo peso di acetato neutro di piombo.

1907. Il metallo precipitato porta seco qualche volta una porzione del metallo precipitante come p. e. quando nell'azotato d'argento si pone il mercurio; come pure avviene di sovente che il metallo precipitante decompone una parte dell'acido della soluzione salina precipitandone il metallo promiscuato a dell'ossido. Così avviene come ha osservato Vauquelin quando sull'azotato di uni-ossido di rame si fa reagire lo zinco.

Azione dell' acqua.

1908. I sali sono solubili o insolubili nell'acqua: fra i sali solubili ve ne hanno di quelli che si possono disciogliere a freddo in meno della metà del loro peso di acqua, gli altri in due, quattro, sei, venti, cento parti ec., altri vi sono completamente insolubili. La solubilità dei sali dipende dalla loro affinità per l'acqua e dalla loro coesione: sta essa in ragione diretta della prima ed in ragione inversa della seconda. Disciolto un sale nell'acqua perde questa la proprietà di entrare in ebullizione alla temperatura di 100 C.° sotto la pressione di 0,^{m} 76, per cui le è d'uopo di un grado di calore più considerevole e che sarà tanto più elevato quanto maggiore

sarà l'affinità del sale per l'acqua. Se dunque si vuol sapere quali sono fra i sali solubili quelli che hanno maggiore affinità per l'acqua, si prenderanno parti èguali di questi sali si porranno in una medesima quantità di acqua, si porterà il liquore fino all'ebullizione e vi si immergerà un termometro osservando il grado al quale esso ascenderà (Gay-Lussac).

1909. In generale tutti i sali con eccesso di acido sono solubili come lo sono tutti quelli di potassa di soda e di ammoniaca. Tutti i sali le basi dei quali sono insolubili resultano essi pure insolubili o poco solubili, allorchè siffatte basi predominano.

La soluzione di un sale si opera quasi sempre più facilmente a caldo che a freddo, meno pochissime eccezioni. La differenza appunto di solubilità vien messa a profitto per fare cristallizzare i sali: difatti saturando l'acqua portata al grado di ebullizione con un sale, esso liquido dovrà necessariamente col suo raffreddamento, che diminuisce nell'acqua la facoltà dissolvente, lasciarne depositare una parte; effettuando il raffreddamento con lentezza, il sale dovrà deporsi assumendo una forma cristallina che ad esso è propria. Ecco come farà d'uopo condursi per ottenere dei bei cristalli: suppongo che debbasi operare sopra una massa piuttosto ragguardevole di una materia salina; si procurerà che la soluzione sia tale da non lasciare deporre troppa gran quantità di cristalli col raffreddamento, che è quanto dire non soverchiamente satura. Farà d'uopo porre tal soluzione in un vaso composto di materia inattaccabile dal sale e farà d'uopo lasciarlo in quiete onde si formino i cristalli. A capo ad alcune ore o meglio il giorno appresso decantasi l'acqua che trovasi sopra ai cristalli formatisi e che indicasi col nome di *acqua madre*.

1910. I cristalli in tal guisa ottenuti non sono sempre regolari e ben pronunziati e volendo otte-

nerne dei ben determinati sarà d'uopo scegliere i più belli, situarli in un vaso a fondo piatto con nuova quantità di soluzione o con le acque madri, procurando di rivolgerli tutti i giorni, affinchè ingrossino egualmente da tutte le parti mercè l' evaporazione spontanea della soluzione nella quale trovansi immersi. Acquistato che abbiamo un volume abbastanza considerevole, si prendono i più regolari e si mettono in vasi separati procedendo nel modo stesso pel corso di varj giorni, e se fa duopo per più settimane. Leblanc è giunto con tal metodo ad ottenere dei bellissimi cristalli.

Un corpo estraneo introdotto in una soluzione salina serve a facilitare la cristallizzazione, imperocchè è sopra a questo che i cristalli si depongono abbondantemente servendo esso ai medesimi di nucleo. È per questa ragione che si immergono nella soluzione di acetato di rame dei bastoni spaccati sopra dei quali a preferenza si formano i cristalli. Si usa di un tale artifizio soprattutto per ottenere dei cristalli sufficientemente netti ma non però molto voluminosi. A questo effetto si immergono dei fili nelle soluzioni, la superficie dei quali si ricuopre quasi intieramente di cristalli.

Qualche volta si osserva che le soluzioni saline ad onta che convenientemente concentrate, non somministrano cristalli, i quali si manifestano peraltro allorchè venga agitata la soluzione. Un tale esempio ce lo somministra l' azotato d' argento; nel qual caso è d' uopo stabilire che l' agitazione situa le particelle in guisa da presentarsi meglio le superficie che debbono soprapporsi.

La quantità dei cristalli che si depongono da una soluzione salina è in ragione diretta della sua concentrazione, ma essi sono tanto più belli e regolari quando la soluzione non è che poco satura.

1911. I sali, per la massima parte, separandosi dall' acqua che li teneva in soluzione ritengono certa

quantità di acqua libera o combinata. In quest' ultimo caso prende essa, come dicemmo, il nome di acqua di *cristallizzazione* la quale è sempre la stessa nel medesimo cristallo (§ 1862). Allorchè l'acqua del cristallo è libera trovasi interposta fra le molecole integranti del sale in quantità variabile e non influisce menomamente sulla trasparenza del cristallo.

1912. Riescirà facile riconoscere se un sale contenga acqua interposta; imperocchè gettato sui carboni accesi se essa vi esiste il sale decrepiterà più o meno fortemente, il qual fenomeno è dovuto all'acqua non combinata che passa allo stato vaporoso e rompe la coesione fra le molecole del cristallo. Ove poi l'acqua sia combinata, allorchè si espongono all'azione del calore, subiscono i sali la fusione acquea. ossia si fondono nella propria acqua di cristallizzazione.

1913. Una soluzione satura di un sale può talvolta disciogliere certa quantità di un altro sale, purchè siano di tal natura da non decomporsi reciprocamente. Questa proprietà vien messa a profitto in certe operazioni di chimiche manifatture.

Miscugli frigoriferi.

1914 Certi sali disciogliendosi nell'acq. producono un abbassamento di temperatura. Questo effetto è dovuto all'affinità reciproca del sale e dell'acqua, ed alla proprietà che hanno tutti i corpi di assorbire calorico nel passare che fanno dallo stato solido allo stato liquido. Facendo agire sul ghiaccio un sale avente molta affinità per l'acqua, questo abbassamento di temperatura si manifesta più considerevole. Infatti i due solidi (sale e ghiaccio) si liquefanno vicendevolmente assorbendo dai corpi circostanti la quantità di calorico necessaria alla loro mutua fusione. A questi miscugli di ghiaccio pesto o di neve dassi il nome di *miscugli frigoriferi* nei quali hannovi varie condizioni da riunire onde l'effetto venga prodotto. È necessario che il sale sia solubilissimo, cristallizzato, poco disseccato e ridotto in polvere, che il ghiaccio ben pestato sia mescolato col sale rapi-

damente e che siano le due materie in proporzioni convenienti onde il freddo giunga al suo massimo. Facendo un miscuglio di 5 p. di cloruro ammonico, 5 p. di azotato di potassa e 16 parti di acqua alla temperatura + 10° ottiensi un abbassamento di — 12: con 1 p. di neve ed 1 p. di cloruro di sodio il freddo discende a — 17°; il miscuglio di 2 p. di neve ed 1 parte di sal marino fa discendere il termometro a — 20°.

Azione delle basi.

1915. Quando si pone in contatto di un sale una base salificabile identica a quella contenuta nel sale può avvenire che non eserciti azione alcuna sopra il composto salino, o che vi agisca in modo da costituirlo in sotto sale se egli era neutro o acido, o pur anco che ella lo converta semplicemente in un sale neutro di acido che era.

Se la base che si mette a contatto del sale è di natura diversa da quella che nel sale si trova, può succedere o che non vi eserciti azione alcuna, o che entri in combinazione con esso, o che lo decomponga.

Quando la base reagisce sul sale e ha per l'acido di esso una affinità maggiore di quella che vi preesiste, si nota 1.° che la base espellente è più fissa o meno espulsibile dell' altra, 2.° che la base espellente forma con l'acido un composto isolubile o meno solubile di quello ove' esisteva la base espulsa, 3.° che la bass espulsa è insolubile o poco solubile, mentre la base espellente forma con l'acido un composto solubile.

Azione degli acidi.

1916. Sottoposti i sali all' azione degli ossi-acidi si' comportano variamente a seconda della natura dell' acido e del sale. Ove l'acido sia identico a quello contenuto nel sale può avvenire, o che non vi eserciti azione veruna, o che lo costituisca acido se era neutro o basico, o che semplicemente lo converta in sale neutro se prima era basico.

Ove poi l' acido sia di natura diversa da quello contenuto nel sale, in allora può darsi, 1.° che non vi eserciti azione alcuna, 2.° che lo sciolga senza però decomporlo, 3.° che porti ad un grado più elevato di ossigenazione l'acido e la base senza che questi corpi si separino almeno in totalità, 4.° che vi sia decomposizione.

Si ammette che allorquando una base alcalina è in soluzione in un liquido in presenza di due acidi, dei quali le proporzioni sono tali, che ciascuno basterebbe a neutralizzarla se fosse solo, essa si divide egualmente fra loro salvo il caso in cui l' affinità dell' uno di questi acidi sia molto più forte dell' affinità dell'altro. Devesi quindi ammettere, dietro questo principio stabilito da Berthollet, che allorquando un acido ne stacca un altro da una base cui era unito per rimpiazzarlo, avviene, salva la eccezione citata, 1.° che l'acido espellente è più fisso o meno espulsibile dell'altro, o se i due acidi sono gassosi e poco solubili, che la proporzione dell'acido espellente è molto più forte di quella dell'altro; 2.° che l'acido espellente forma con la base un composto insolubile o meno solubile che l'acido espulso; 3.° che l'acido espulso è insolubile o poco solubile, mentre che l' acido espellente forma con la base un composto solubile.

Azione dei sali.

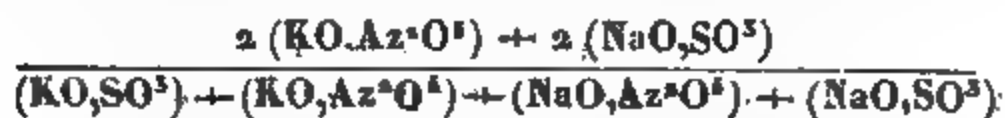
1917. Per ben comprendere l' azione reciproca dei sali fra di loro esamineremo 1.° quella dei sali solubili gli uni sugli altri; 2.° quella dei sali solubili sui sali insolubili; 3.° quella dei sali insolubili sui sali insolubili.

Allorchè si mescolano due soluzioni saline e che possano dar luogo alla formazione di un sale solubile e di un altro insolubile, o anco di due sali insolubili, i sali contenuti nella soluzione si decompongono e l'acido dell'uno si impadronisce della base dell'altro e reciprocamente: così se in una soluzione di azotato

di barite se ne versa altra di solfato di potassa avverrà l'appresso reazione.

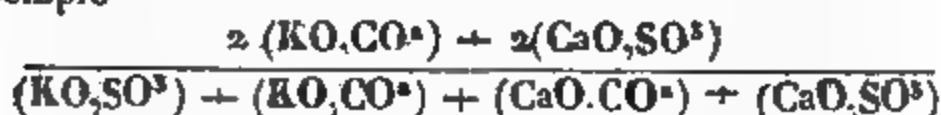
$$(BaO,Az^2O^5) + (KO,SO^3) = (BaO,SO^3) + (KO,Az^2O^5)$$

Ma se al contrario le dissoluzioni saline siano di tal natura da decomporsi esse pure, ma da dar luogo però a dei nuovi composti solubili, dobbiamo ritenere che in tal caso non due saranno i nuovi sali che si formeranno, ma bensì quattro: così se in una soluzione di azotato di potassa, se ne versa altra di solfato di soda, dopo avvenuta la reazione fra i due sali messi in contatto si troverà nel liquido solfato di potassa, nitrato di soda, solfato di soda, e nitrato di potassa come rilevasi dall'appresso equazione

$$\frac{2\,(KO.Az^2O^5) + 2\,(NaO,SO^3)}{(KO,SO^3) + (KO,Az^2O^5) + (NaO,Az^2O^5) + (NaO,SO^3)}$$

Dal qual fatto si potrà dedurre qual corollario, che posti a contatto due o più sali solubili suscettibili di decomporsi reciprocamente per dar luogo alla formazione di altri sali solubili, si otterranno altrettanti sali quanto è il numero degli acidi moltiplicato per quello delle basi.

1918. I sali insolubili sono suscettibili di cambiare in alcuni casi i loro principi posti in contatto di sali solubili, sempreché da questo cambio ne emerga un altro sale insolubile. I bi-carbonati di potassa e di soda decompongono tutti i sali insolubili se si eccettuano la più parte dei silicati: i resultati di tal decomposizione sono da una parte un carbonato insolubile formato dalla base del sale insolubile sottomesso all'esperienza, e dell'ac. carbonico del carbonato di potassa o di soda, e dall'altra un sale solubile di potassa o di soda che resta in soluzione misto al carbonato non decomposto. Dico misto per-

chè tali decomposizioni presentano un fenomeno singolare ed è che la reazione si arresta ad una certa epoca in guisa che nessun sale insolubile può decomporre affatto un carbonato solubile: eccone l'esempio

$$\frac{2\,(KO,CO^2) + 2(CaO,SO^3)}{(KO,SO^3) + (KO,CO^2) + (CaO.CO^2) + (CaO,SO^3)}$$

Allorchè si vuole esperimentare l'azione dei sali solubili sopra a quelli che non lo sono, fa d'uopo ridurre in polvere impalpabile il sale insolubile o meglio di recente precipitato; versare sopra a questo il sale solubile disciolto in 30, o 40 p. di acqua; sottoporre la miscela all'ebollizione per un'ora circa per quindi procedere alla filtrazione.

1919. Sembrerebbe a primo aspetto che i sali insolubili dovessero essere senza azione reciproca; pur tuttavia vi sono dei sali che agiscono reciprocamente gli uni sugli altri e che passano per insolubili, ma ciò accade perchè essi realmente non lo sono, e perchè dal cambiamento delle loro basi e dei loro acidi ne emergono dei sali la cui insolubilità è maggiore della loro.

Azione dei composti indifferenti sui sali.

1920. I cloruri, fluoruri, bromuri, ioduri, solfuri e seleniuri agiscono sui sali come se essi pure fossero composti salini: ecco perchè versando la soluzione di un solfuro per esempio di potassio in un'altra di un sale contenente un ossido appartenente alle quattro ultime sezioni, vi è formazione di un solfuro metallico e di un nuovo sale potassico

$$(KS) + (PbO,Az^2O^5) = (KO,Az^2O^5) + PbS$$

ed ecco perchè i cloruri solubili decompongono gli azotati di argento e bi-mercurico convertendoli in cloruri.

$$(AgO,Az^2O^5) + (NaCl^2) = (NaO,Az^2O^5) + (AgCl^2)$$

Stato naturale.

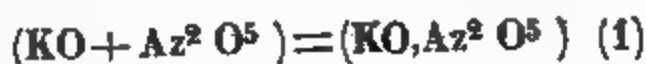
1921. Se si eccettuano i silicati, i sali che si trovano naturalmente formati arrivano appena a 100,

quelli che si trovano in maggiore abbondanza sono il carbonato di calce, che costituisce tutte le crete e i marmi; il solfato di questa stessa base che costituisce pure tutti gli alabastri, ed il sottofosfato di calce che entra quasi per due quinti nella composizione delle ossa di quasi tutti gli animali.

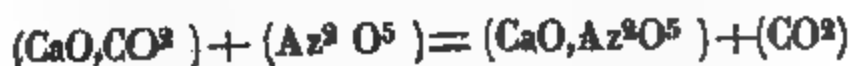
Preparazione dei sali

1922. Sette sono i processi con i quali artificialmente si possono preparare i sali:

1°. Combinando direttamente l'acido alla base:

$$(KO + Az^2 O^5) = (KO, Az^2 O^5) \quad (1)$$

Ma siffatto mezzo non riesce che rare volte economico, poichè torna assai difficile, e sovente costoso, il procurarsi allo stato di purità gli ossidi e gli acidi.

2.° Decomponendo i diversj carbonati con gli acidi diversi nel qual caso l'acido più energico si impadronirà dell'ossido del carbonato, e ne discaccerà l'acido carbonico. Siano le sostanze reagenti carbonato di calce ed ac. azotico, avremo

$$(CaO, CO^2) + (Az^2 O^5) = (CaO, Az^2O^5) + (CO^2)$$

3.° Trattando il metallo con un acido concentrato o diluto, a seconda della natura dell'acido, del metallo e dell'ossido che si deve produrre; nei quali casi l'ossidazione del metallo ora si effettua a spese dell'ossigene dell'acido, ora a spese dell'ossigene dell'acqua; così allorquando sopra al mercurio si fa reagire l'acido solforico, quest'ultimo decomponendosi parzialmente costituisce il metallo in stato d'ossido, e così lo rende atto ad essere salificato dall'altra parte di acido indecomposto

$$(Hg + 2SO^3) = (HgO, SO^3) + (SO^2)$$

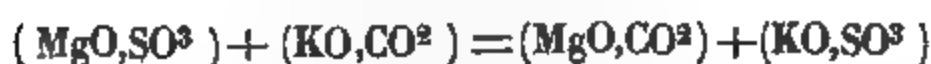
mentre quando si fa reagire il ferro con l'acido solforico e l'acqua, è quest'ultima che scomponendosi

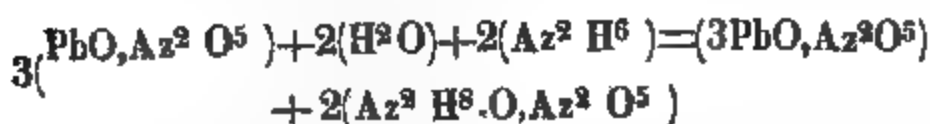
(1) I simboli Az e N esprimono ambedue Azoto ed è perciò che indistintanente venne adottato ora l'uno ora l'altro di essi nel corso dell'opera.

somministra ossigene al metallo per costituirlo in ossido onde renderlo atto ad essere salificato, mettendo al tempo stesso in libertà l'idrogene.

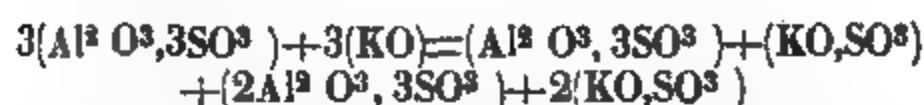
$$(Fe)+(H^2 O)+(SO^3)=(FeO,SO^3)(H^2)$$

4. Un processo applicabile alla preparazione dei sali insolubili si è quello della doppia decomposizione: così se in una soluzione di solfato di magnesia se ne affonde altra di bi-carbonato di potassa, ne resulterà da una parte solfato di potassa solubile, dall'altra carbonato di magnesia insolubile:

$$(MgO,SO^3)+(KO,CO^2)=(MgO,CO^2)+(KO,SO^3)$$

5. I sottosali insolubili si ottengono in generale versando nella soluzione del sal neutro, una determinata quantità di una base alcalina atta a combinarsi a porzione dell'acido del sale, per dar luogo alla formazione di un nuovo composto solubile, ed a quella del sotto-sale insolubile: così se in una soluzione di azotato neutro di piombo si affonde dell'ammoniaca si ha azotato di ammoniaca e azotato tri-basico di piombo;

$$3(PbO,Az^2 O^5)+2(H^2O)+2(Az^2 H^6)=(3PbO,Az^2O^5)$$
$$+2(Az^2 H^8.O,Az^2 O^5)$$

6. Quanto ai sali doppi si ottengono o mescolando le soluzioni dei sali semplici che li compongono, ovvero aggiungendo alla soluzione dell'uno dei sali semplici che entra nella composizione del sale doppio, la base di cui è mancante; così quando ad una soluzione concentrata di solfato neutro di allumina, si affonde del carbonato di potassa, si ha un solfato doppio a base di potassa e di allumina (allume), che si precipita in forma cristallina, mentre re-

sta nel liquido del solfato bi-basico di allumina e del solfato di potassa:

$$3(Al^2 O^3, 3SO^3) + 3(KO) = (Al^2 O^3, 3SO^3) + (KO, SO^3) + (2Al^2 O^3, 3SO^3) + 2(KO, SO^3)$$

1923. Passando ora ad occuparci dei sali in particolare noi li divideremo in generi ed in specie: il genere sarà determinato dall' acido o elemento elettro-negativo la specie dalla base o elemento elettro-positivo, per cui avremo da esaminare tanti generi di ossi-sali, quanti furono gli ossi-acidi studiati, e ad ogni genere apparterranno tante specie, quante sono le ossi-basi che entrano in combinazione con l'acido che determina il genere stesso.

SEZIONE PRIMA

OSSI-SALI

GENERE I.

BORATI

1924. Resulta questo genere di sali dalla unione dell' acido borico (acido sebi-borico) con le diverse basi salificabili (1) le proprietà di questo genere di sali sono le appresso.

Azione del fuoco

1925. Sono indecomponibili sotto l'azione del calore, purchè non abbiano una base volatile, o di facile riduzione; cosicchè decomponibili sono il borato di ammoniaca, e quelli che hanno per base un ossido delle ultime due sezioni.

I borati che non restano decomposti dall'azione del calore si fondono e si vetrificano, e la fusione

(1) Basi salificabili sono gli ossidi della formula (M. O.) V. T. II. p. 23.

accade tanto più facilmente, quanto è più fusibile la base che trovasi unita all' acido borico.

Azione dei metalloidi

1926. I metalloidi non esercitano azione alcuna sui borati che hanno per base gli ossidi dei metalli delle due prime sezioni; il carbonio e l'idrogene decompongono quelli delle quattro ultime sezioni, riducendo l'ossido, e rendendo libero l'acido borico; l'azione degli altri metalloidi sopra questi sali non è ancora conosciuta.

Azione dell' acqua

1927. I borati che godono della proprietà di sciogliersi in acqua, sono quelli a base di potassa, di soda, di litinia e di ammoniaca; gli altri vi sono o poco solubili o affatto insolubili.

Azione delle basi

1928. La barite, la stronziana e la calce sono le basi che a preferenza di tutte le altre decompongono i borati, perchè più di tutte le altre hanno affinità per l'acido borico; in seguito a queste ne vengono la potassa, la soda, poi la ammoniaca, quindi la magnesia.

Azione degli acidi

1929. L'acido borico, essendo fisso e indecomponibile per l'azione del calore, ne viene che i borati non possono essere decomposti che dagli acidi fissi, e che hanno per le basi un affinità maggiore dell' acido borico: l'acido quin-bi-fosforico per esempio, gode della proprietà di decomporli anco ad una elevata temperatura: ma al grado della ebollizione dell' acqua o anco al disotto, tutti i borati restano decomposti da tutti gli acidi, ad eccezione del bicarbonico e di alcuni altri debolissimi.

Azione dei sali

1930. Tutti i borati solubili sono decomposti da tutti i sali solubili aventi per base un ossido, capace di formare un sale insolubile con l'acido borico.

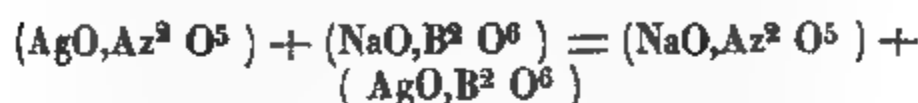
Stato naturale

1931. Quattro sono i borati che si trovano naturalmente formati, cioè quello di soda, o borace del commercio, ed i borati di magnesia, di calce, e di ferro.

Preparazione

1932. 1.° I borati solubili si ottengono, combinando direttamente l'acido borico con le basi salificabili.

2. Quelli insolubili o poco solubili, si ottengono per doppia decomposizione; sia p. e. il borato di argento quello che vuolsi preparare; e si impieghi per ottenerlo dell'azotato d'ossido d'argento e del borato di soda, avremo

$$(AgO,Az^2O^5) + (NaO,B^2O^6) = (NaO,Az^2O^5) + (AgO,B^2O^6)$$

Composizione

1933. Sta nei borati neutri la quantità dell'ossigene dell'ossido, alla quantità dell'ossigene dell'acido : : 1 : 6. o : : 1 : 3.

Caratteri distintivi

1934. Quando i borati sono solubili in acqua si potranno riconoscere con l'aggiungere alla loro soluzione una quantità di acido solforico o cloridrico sufficiente a comunicare al liquido le proprietà di arrossare la tintura di laccamuffa; si precipiteranno allora dei cristalli lamellari, nei quali si potranno ravvisare i caratteri dell'acido borico.

Le soluzioni dei borati sono di più precipitate dall'acqua di calce, dall'acqua di barite, dall'azotato d'argento, e da quello di piombo, e i precipitati si sciolgono senza effervescenza nell'acido azotico.

Se i borati sono insolubili, si triturano insieme con acido solforico concentrato, si stempra la massa nell'alcool, e questo acquista la proprietà di ardere con fiamma verde pallida.

Proprietà, Preparazione ec.

1935. SE-BI-BORATO DI OSSIDO DI POTASSIO BIBASICO. *Borato di potassa*; È solubilsssimo nell'acqua e quando la soluzione sia concentrata fino a consistenza di siroppo, il sale si rappiglia in cristalli irregolari. Esposto all'aria ne assorbe l'acido carbonico, e si converte in borato bi-acido. Si ottiene fondendo in un crogiuolo di platino, un miscuglio di una parte d'acido borico fuso, con una parte di carbonato di potassa ben calcinato, e portando la temperatura del crogiuolo fino all'incandescenza.

Formula Composizione

1936. $(2KO,B^2O^6)$ p. e. contengono secondo Arfredson ossido 65,28 acido 34,72.

Proprietà, Preparazione ec.

1937. Se-bi-borato di uni-ossido di sodio tri-basico. *Borato basico di soda.* Facendo fondere l'acido borico col carbonato di soda in eccesso, formasi, dietro gli esperimenti di Arfvedson, un miscuglio di carbonato sodico indecomposto e di sottoborato sodico, nell'ultimo dei quali l'acido contiene due volte altrettanto ossigene della soda.

Formula composizione

1938. ($3NaO,B^2O^6$) p. c. contengono 65,15 ossido e 34,85 acido.

Stato naturale

1939. Se-bi-borato d'uni ossido di sodio, decaqueo. *Borato di soda*, *borace*, *tinkal.* Si trova frequentemente in natura nell'isola del Ceylan, nella Tartaria Meridionale, in Transilvania, e nella bassa Sassonia, e in grande abbondanza si riscontra in alcuni laghi delle Indie, da dove viene estratto coll'evaporazione spontanea delle acque che lo contengono, e versato in commercio dagli Indiani col nome di *tinkal*, che noi diciamo *borace greggio.*

Proprietà

1940. Si presenta per lo più in prismi esaedri, compressi e terminati da piramidi tetraedre. È incoloro, traslucido, di sapore leggermente alcalino, efflorescente, e si fa luminoso, quando sia confricato nella oscurità. Assoggettato all'azione del calore si fonde nella propria acqua di cristallizzazione, poi perduta questa subisce la fusione ignea e può allora colarsi sotto forma di un vetro trasparente, che diviene opaco in contatto dell'aria. Si scioglie in due volte il suo peso d'acqua bollente ed in dodici di acqua fredda; la soluzione reagisce a modo degli alcali sulle tinture vegetabili. Gli ossidi metallici fusi insieme col borace formano dei vetri variamente colorati, a seconda della natura dell'ossido.

Preparazione

1941. La maggior parte del borace che circola in commercio, proviene dalla purificazione del tinkal, o borace greggio, il quale somministra circa la metà del suo peso del borace puro, ed il restante sembra consistere in una combinazione saponosa di soda, con una sostanza grassa.

Onde purificarlo si lava con acqua fredda e si lascia in contatto d'essa per lo spazio di 12 ore, se ne fa quindi soluzione e vi si affonde del cloruro di calcio, onde precipitare la materia grassa, che entrando in combinazione con la calce forma un composto insolubile; si separa il liquido dal precipitato formatosi, si concentra e si pone a cristallizzare in dei vasi conici, foderati internamente di piombo. Il tinkal così purificato in Olanda, viene versato in commercio, col nome di borace raffinato.

Oggi si ottiene quasi tutto il borace che circola in commercio artificialmente, combinando con la soda l'acido borico che proviene dai lagoni del Volterrano in Toscana; onde ottenerlo con questo metodo, basta far bollire nell'acqua una mescolanza d'ac. borico, e di carbonato di soda in eccesso; si concentra la soluzione convenientemente e si pone a cristallizzare in dei vasi conici, foderati internamente di piombo.

Payen e Cartier possessori di una fabbrica di questo sale, osservarono che poteva ottenersi anco in cristalli ottaedrici, e che questo non differiva dal precedente, che per contenere nella sua composizione $\frac{30}{100}$, di acqua, mentre l'altro ne contiene $\frac{47}{100}$. Lo si può ottenere facendo disciogliere il borace prismatico nell'acqua a 100 gradi, ed in tal proporzione che al termine della bollitura la densità del liquore sia al 30° dell'areometro di Baumè; si abbandona allora ad un raffreddamento lento il liquore, il quale giunto al 79° C. lascia deporre dei cristalli ottaedrici, che continovano a deporsi finchè la temperatura è al di sopra del 53°, dopo di che, di mano a mano che la temperatura si abbassa, formansi dei cristalli prismatici, nè più se ne depongono degli ottaedrici.

Formula Composizione

1942. La formula di questo sale anidro è (NaO,B^2O^6) lo che torna lo stesso che rappresentandolo con la formula ($NaO,2BO^3$): in cristalli prismatici ($NaO, B^2O^6 + 10 H^2O$) in cristalli ottaedrici ($NaO,B^2O^6 + 5H^2O$) dunque p. c. del primo sono

rappresentate, da 30,94 ossido, 69,06, acido; p. c. del secondo, da 16,37 ossido, 36,53 acido, 47,10 acqua; e p. c. del terzo, da 21,41 ossido, 47,79 acido, e 30,80, acqua.

Usi

1943. Il borace ha moltissimi usi, si adopra nelle ricerche analitiche degli ossidi metallici al cannello dei quali facilita la fusione, giacchè ad una elevata temperatura li vetrifica e ne riceve delle tinte che variano secondo la natura degli ossidi; così l'ossido di manganese lo colora in violetto, l'ossido di ferro in verde bottiglia, l'ossido di cromo in verde smeraldo, l'ossido di cobalto in turchino, l'ossido di rame in verde chiaro ec. Si impiega pur anco per ricoprire le superficie metalliche da saldarsi, onde preservarle dalla ossidazione, o affine di discioglier l'ossido che può formarsi; si adopra per facilitare la fusione dei metalli, nei saggi che si fanno per via secca; lo impiegano i minutieri per effettuare le diverse saldature, e preferiscono l'ottaedrico perchè riesce ad essi più duro del prismatico. In medicina è qualche volta usato esternamente, come astringente e detersivo, per combattere le ulcerazioni aftose e quelle della lingua, e della faccia interna della gola, nei quali casi si amministra sotto forma di gargarismo, alla dose di 2 dramme in once 8, o una libbra di veicolo. In Farmacia è adoprato per render solubile il tartrato bi-acido di potassa.

Proprietà, Preparazione ec.

1944, Se-bi-borato d'uni ossido d'ammonio, *Borato d'ammoniaca*, cristallizza in ottaedri comboidali, Tenuto in contatto dell' aria cade in efflorescenzà; è solubile in 12 parti di acqua, e si ottiene sciogliendo l'acido borico cristallizzato, in una quantità eccedente d'ammoniaca.

Formula Composizione

1945. $(Az^2 H^8 O, B^2 O^6) + (2Aq)$ p.c. contiene 27,26 ossido 72,74 acido.

Borati di ammoniaca basici

1946. Sciogliendo a caldo ed in vaso chiuso il borato d'ossido d'ammonio sopradescritto, nell' ammoniaca molto concentrata, si ottiene un altro sale che

ha per formula $(3Az^2 H^8 O, 2B^2 O^6) + (3H^2 O, B^2 O^6)$.

1947. Se invece si scioglie nell'ammoniaca dell'acido borico cristallizzato, fino a rendere il liquido quasi saturo, si depongono dei cristalli prismatici trasparenti, non alterabili in contatto dell'aria, della formula $(Az^2 H^8 O, 2B^2 O^6) + (H^2 O, 2 B^2 O^6)$.

Proprietà ec.

1948. SE-BI-BORATO D' UNI OSSIDO DI BARIO, *Borato di barite*. Bianco, polverulento; poco solubile, fusibile, e decomponibile dall'acido carbonico. Si ottiene col 2.° processo.

Formula e Comp.

1949 $(BaO, B^2 O^6)$ p. c. contengono 52,31 ossido 47,69 acido.

Proprietà, Preparazione ec.

1950. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO DI STRONZIO, *Borato di stronziana*. È quasi insolubile nell' acqua fredda e ne esige 130 parti per sciogliersi alla temperatura dell'ebollizione; la soluzione presenta reazioni alcaline. Fortemente riscaldato si fonde e si vetrifica.

Formula e Comp.

1951. $(SrO, B^2 O^6)$ p. c. contengono 42,59 ossido 57,41 acido.

Proprietà, Preparazione ec.

1952. SE-BI-BORATO D' UNI OSSIDO DI CALCIO, *Borato di calce*. Si forma quando si versa una soluzione di borato neutro di soda, in altra di cloruro di calcio: da principio il precipitato si ridiscioglie, ma poi diventa permanente, e si depone sotto forma di una massa amorfa, molle e viscosa.

Formula Composizione

1953. $(CaO, B^2 O^6)$ p. c. sono rappresentate da ossido 28,98 acido 71,02.

Proprietà, Preparazione ec.

1954. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO DI MAGNESIO *Borato di Magnesia*. Si presenta sotto la forma di una polvere bianca, che facilmente si scioglie in una soluzione di solfato di magnesia, dando luogo a un sal doppio, capace di cristallizzare ed avente per formula $(NaO, B^2 O^6) + (2MgO, 3BO^3) + 30Aq$. Questo sale si scioglie nella acqua fredda e se si fà bollire lungamente la soluzione, si precipita un borato basico insolubile in acqua a caldo, e solubile a freddo, che ha per formula $(3MgO, B^2O^6) + 10aq$. si ottiene il borato di magnesia neutro, versando una

soluzione di solfato di magnesia, in quella di borato di soda. Ha per formula $(MgO,B^2O^6)+8$ Aq. p. c. contengono ossido 16,20 acido 27,36 acqua 56,44.

1955. Si incontra in natura un borato di magnesia conosciuto sotto il nome di *boracite*, avente per formula $(3\,MgO,4B^2O^6)$.

Proprietà, Formula

1956. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO D'ITTRIO, *Borato d' Ittria*. È insolubile, e si precipita sotto la forma di una polvere bianca. La formula che lo rappresenta è (YO,B^2O^6) e p. c. sono composte da ossido 36,55 acido 63,45.

Proprietà ec.

1957. SE-BI-BORATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO, *Borato d' allumina*. Il borato neutro d'allumina è poco conosciuto; è insolubile in acqua e trattato con un eccesso di acido, dà luogo ad un sale bi-acido, deliquescente, astringente, fusibile e vetrificabile per l'azione del calore.

Formola e Comp.

1958. $(Al^2O^3\,3B^2O^6)$ p. c. sono rappresentate da 19,71 ossido 80,29 acido.

Proprietà ec.

1959. SEBIBORATO DI SESQUI-OSSIDO DI ZIRCONIO, *Borato di zirconia*. Come il precedente è polverulento, insolubile in acqua, ed ha per formula $(Zr^2O^3\,3B^2O^6)$ p. c. contengono 30,35 ossido, 69,65 acido.

Proprietà, Formula ec.

1960. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO DI TORINIO, *Borato di torinia*. Insolubile nell'acqua e in un eccesso d'acido borico; avente per formula $(ThO,B^2O^6$ e rappresentato sopra p. c. da 49,20 ossido, 50,80 acido.

Proprietà Composiz. ec.

1961. SE-BIBORATO D'UNI OSSIDO DI MANGANESE, *Borato di manganese*. Si precipita in una polvere bianca quando si mescola la soluzione di un sale a base di un ossido di Manganese, con una soluzione di borace. È solubile nella soluzione dei sali di magnesia ed è rappresentata da (MnO,B^2O^6) p. c. contengono 33,82 ossido 66,18 acido.

Proprietà Composiz. ec.

1962. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO DI FERRO, *Borato di ferro*. Si forma quando si precipita il sol-

fato d'uni ossido, con una soluzione di borace. È insolubile, e per la poca affinità dell' acido borico per l'uni ossido di ferro, resta decomposto dall' acqua, che scioglie una parte dell'acido. Ha per formula (FeO,B^2O^6) e contiene sopra p. c. 33,49 ossido 66,51 acido.

1963, SE-BI-BORATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO, *Borato per-ossido di ferro*. È una polvere giallognola, insolubile, che esposta all'azione del calore si fà bruna, e ad un' elevata temperatura si fonde e si vetrifica. È rappresentato da ($F^2 O^3, 3B^2 O^6$) p. c. constano di 27,21 ossido 72,79 acido.

Proprietà, Formula ec.

1964. SE-BI-BORATO D' UNI OSSIDO DI ZINCO, *Borato di zinco*. Insolubile, fusibile in un vetro giallo per l' azione del fuoco, espresso da ($ZnO,B^2 O^6$) p. c. costituite da 36,58 ossido, 63,42 acido.

Proprietà Composizizione ec

1965. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO DI CADMIO, *Borato di Cadmio*. Polverulento, bianco, solubile nell' acqua; rappresentato con ($CdO, B^2 O^6$) p. c. da 47,74 ossido 52,26 acido.

Propriètà, Composizione ec.

1966. SE-BI-BORATO D' UNI OSSIDO DI STAGNO, *Borato di stagno*. È Polverulento, bianco, insolubile difficile a fondersi, e capace di somministrare per la fusione un vetro opaco. Ha per formula(SnO,B^2O^6) e contiene sopra p. c. 48,91 ossido 51,09 acido.

Proprietà, Composiz. ec.

1967. SE-BI-BORATO D'UNI OSSIDO DI NICHEL, *Borato di Nichel*. Polverulento, verde pallido, insolubile in acqua, solubile negli acidi e fusibile; rappresentato da ($NiO,B^2 O^6$) p. c. di 35,00 ossido, 65,00 acido.

Proprietà, Composizione ec.

1968. SE-BI-BORATO DI UNI-OSSIDO DI COBALTO, *Borato di cobalto*. Polverulento, di color rosso pallido, fusibile per l'azione del calore in un vetro colorato in azzurro. La sua formula è ($CoO.B^2 O^6$) p. c. contengono 34,96 ossido 65,04 acido.

Proprietà Composiz. ec.

1969. SE-BI-BORATO DI UNI-OSSIDO DI MOLIBDENO, *Borato di Molibdeno*. È insolubile in acqua, di color giallo ruggine; si ottiene precipitando il clo-

Proprietà, Preparazione ec.

ruro molibdico, con il borato ammonico. È espresso con ($MoO B^2 O^6$) p. c. contengono 31,40 ossido 68,60 acido.

Proprietà ec.

1970. Se-bi-borato di sesqui ossido di cromo, *Borato di cromo.* È il precipitato azzurro che si forma, quando si versa una soluzione di borace, in quella di cloruro cromico, È solubile in un eccesso di borace e fusibile per il calore in un vetro di color verde. La sua formula è ($Cr^2 O^3 3B^2 O^6$) p. c. contengono 27,72 ossido, 72,28 acido.

Proprietà, Preparazione ec.

1971. Se-bi-borato di ossido di vanadio, *Borato di vanadio.* Si precipita colorito in grigio-bruno, quando si aggiunge una soluzione di borace, a quella di un sale vanadico: un eccesso d'acido borico discioglie il precipitato. Viene espresso con (VO^2, $2 B^2 O^6$) e p. c. contengono 37,72 ossido 62,28 acido.

Proprietà, Formula ec.

1972. Se-bi-borato d'uni-ossido d'uranio, *Borato d'uranio.* Insolubile, di color giallo pallido, fusibile; rappresentato da ($UO,B^2 O^6$) p. c. da 76,32 ossido 13,68 acido.

Proprietà, Composiz. ec.

1973. Se-bi-borato d'uni ossido di bismuto, *Borato di bismuto.* Insolubile in acqua, di difficil fusione, che somministra un vetro opaco. La sua formula è ($BiO,B^2 O^6$) p. c. contengono 53,08 ossido, 46,92 acido.

Proprietà, Preparazione ec.

1974. Se-bi-borato d'uni ossido di rame, *Borato di rame.* Si presenta in polvere di color verde pallido, solubile negli acidi, fusibile in un vetro verde e opaco, e si ottiene come gli altri per doppia decomposizione ed è rappresentato da ($CuO,B^2 O^6$) p. c. contengono 36,23 ossido 63,77 acido.

Propriet Formula

1975. Se-bi-borato d'uni ossido di piombo, *Borato di piombo.* Faraday ha osservato, che l'acido borico e l'ossido di piombo si combinano in ogni proporzione mediante la fusione; osservò ancora che il borato ottenuto con la decomposizione dell'azotato piombico, per mezzo del borace, è una polvere che

si fonde in un vetro del tutto trasparente: che il borato neutro è sì fusibile che si fà molle alla temperatura a cui l'acqua bolle; che il borato bi-acido è meno fusibile e più duro; che ancora meno di questo è fusibile, quello tri-acido, che è duro quanto il cristallo ordinario. Lo stesso Faradey ha preparato un vetro, che presenta per l'ottica delle molto utili proprietà, con un miscuglio di borato e di silicato di piombo, il quale può derivare dall'impiego delle appresso sostanze.

154	Azotato di piombo =	104	Uni-ossido di piombo
24	Silicato di piombo =	8	Uni-ossido di piombo
		16	Acido silicico.
42	Acido borico cristallizzato =	24	Acido borico
		152	Boro-silicato

1976. Se-bi-borato d'ossido bi-mercurico, *Borato di protossido di mercurio.* Cristallizza in pagliette brillanti, ed è solubilissimo nei sali ammoniacali. Per ottenerlo si mescola la soluzione di azotato di ossido bi-mercurico, con altra di borace e si evapora. Ha per formula ($Hg^2O,B^2 O^6$) p. c. contengono 75,79 ossido 24,21 acido.

Proprietà, Preparazione ec.

1977. Se-bi-borato d'uni-ossido d'argento, *Borato d'argento.* Si presenta in polvere, d'aspetto cristallino, pesante, pochissimo solubile in acqua; si ottiene allorchè si versa una soluzione di borace, in altra d'azotato neutro d'argento. E. Rose osservò, che se la soluzione del borace sia fatta in 20, o 40 parti d'acqua, anzichè precipitarsi del borato argentico, si precipita dell'ossido puro. È rappresentato da ($AgO, B^2 O^6$) e contiene per cento 62,46 ossido 37;54 acido.

1977-bis Se-bi-borato di uni-ossido d'ammonio. *Borato d'ammoniaca.* Egli pure è resolubile in acqua, i suoi cristalli sono ottaedrici, si ottiene sciogliendo l'acido borico in un eccesso d'ammoniaca; ha per formula ($Az^2 H^8 O,B^2 O^6$) p. c. contengono 27,26 ossido 72,74 acido.

Proprietà, Combinaz. ec.

Sembra che debbano esistere anco un borato bi-acido e uno sesqui-basico.

GENERE II.

SILICATI

Istoria

1978. Non è che da venti a venticinque anni che si posseggono delle cognizioni esatte intorno alla natura di questo genere di sali, resultanti dall'unione dell'acido tri-silicico con le diverse basi salificabili; cognizioni che più specialmente si debbono a Berzelius, Berthier, e Mitscherlich: ed è da notarsi, che la dottrina acquistata su di tali composti ha recati molti miglioramenti nella fabbricazione del vetro, nelle operazioni metallurgiche, ed ha sparsa molta luce intorno alla formazione di molti prodotti naturali e sulla mineralogia tutta intera.

Azione del fuoco

1979 I silicati sono tutti indecomponibili per l'azione del calore. Alcuni sono facili a fondersi, altri non si fondono che con difficoltà, altri infine resultano infusibili al più elevato calore dei nostri fornelli. Si osserva costantemente, che la loro fusibilità stà in ragione di quella degli ossidi che hanno per base.

Azione dei metalloidi e dei metalli

1980. Il carbonio è senza azione sopra i silicati delle due prime sezioni, ma ad una temperatura fortemente elevata trasforma in silicuri alcuni silicati dalle altre quattro: il modo in che vi agiscono gli altri metalloidi non è ancora determinato.

Il potassio è il solo metallo del quale fu studiata l'azione sopra a questi sali; al grado del calor rosso decompone i silicati che hanno per base gli ossidi delle quattro ultime sezioni, producendo (purchè non sia impiegato in eccesso) un silicato alcalino, che si combina col silicato non decomposto; e a questa istessa temperatura può ancora decomporre il vetro comune, dando per resultato della potassa e un silicuro di potassio.

1981. I silicati di potassa e di soda sono i soli capaci di sciogliersi e la loro solubilità aumenta in ragione della quantità della base; se contengono una forte eccedenza di silice sono insolubili.

Azione dell' acqua

1982. Sono tutti decomponibili dall'acido fluoro-idrico anco alla ordinaria temperatura con produzione di acqua e di acido fluo-silicico; ed al grado del calor rosso lo sono ancora dagli acidi borico e fosforico. Gli altri acidi agiscono diversamente a seconda della natura e dello stato di saturazione del silicato: così i silicati a base alcalina sono decomposti dagli acidi solforico, azotico, cloridrico ec. non meno dei silicati terrosi e di quelle basi appartenenti ai metalli delle quattro ultime sezioni, ma questi non lo sono altrimenti quando contengono un grande eccesso di silice. (1)

Azione degli acidi

1983. Ad una temperatura elevata gli ossidi fissi e irriducibili attaccano la maggior parte dei silicati, e si trasformano in silicati doppi; ed in modo affatto analogo vi agiscono tutti i sali che hanno l'acido volatile o decomponibile e la base fissa.

Azione delle basi e dei sali

1984. 1.º Siccome tutti i sali a base dei metalli delle cinque ultime sezioni danno origine a dei silicati insolubili con quelli di potassa e di soda, così ne deriva che molti sono quei silicati che ottenere si possono per doppia decomposizione.

2.º Molti si preparano riscaldando più o meno intensamente in un crogiuolo di platino una mescolanza di silice e di un ossido metallico.

Preparazione

1985. Riguardando come neutri (giusta Berzelius) quelli nei quali l'acido silicico contiene tre volte l'ossigene della base, allora forma quell'acido dei sopra sali che contengono 1 ½ o 2 di acido e dei sotto sali nei quali la base è moltiplicata per 1 ½ per 3 e per 6.

Composizione

(1) Nei silicati naturali o in quelli ottenuti per via secca, la coesione rende nulla o difficoltosa l'azione di questi acidi.

Caratteri distintivi

1986. Per riconoscere i silicati si riducono in polvere fina, si scaldano fortemente con due o tre volte il loro peso di carbonato di potassa, poi si diluisce la materia in molta acqua, e vi si verse sopra dell'acido azotico che la discioglie; evaporando a poco a poco il liquido la silice si depone sotto forma di gelatina, ed evaporando sino a secco, in forma di una polvere bianca.

Art. I. SILICATI SEMPLICI

Proprietà, Composiz. ec.

1987. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Silicati di Potassa*. Quando si fonde in un crogiuolo di argento una mescolanza di acido silicico con della potassa; ne risulta costantemente un vetro trasparente che è un silicato potassico, avente una composizione che varia a seconda delle proporzioni delle materie impiegate e di altre circostanze per ora non abbastanza determinate. È per questo che nulla di preciso si sà ancora intorno al numero ed alla composizione di tali composti salini.

Fondendo 1 p. di ac. silicico con 4 p. di carbonato potassico vi ha svolgimento di acido carbonico, e si ottiene una massa fusa che depone per un lento raffreddamento dei cristalli, che si possono separare per decantazione dal liquido soprastante, e che resultano da una combinazione di acido silicico con potassa.

Questi cristalli, come tutti i silicati a base di potassa, sono solubili in acqua, e tanto meglio quanto più contengono di base. Il vetro che si ottiene per la fusione di 1 p. di silice con 2 a 3 p. di potassa caustica è anche deliquescente, ed il liquido in cui si risolve fu detto dagli antichi chimici *liquore di silice*.

Le soluzioni acquose dei silicati sono solubili nell'acqua, e tutti gli acidi, non escluso il bi-carbonico, le decompongono con precipitazione di ac. trisilicico: le soluzioni di calce, di barite, di stronziana, v'inducono dei precipitati. Se la soluzione del silicato

è molto concentrata, si rapprende in massa gelatinosa per l'aggiunta di un acido concentrato.

1988. Vetro solubile. Con questo nome non altro vuolsi indicare che un silicato potassico preparato per la prima volta da Fuchs e dal medesimo consigliato come mezzo valevole a garantire dalla combustione i legni ed i tessuti vegetabili, applicandolo sopra di essi a guisa di vernice.

Preparazione

1989. Fuchs prepara il vetro solubile fondendo un miscuglio di 10 p. di carbonato di potassa, 15 p. di quarzo polverizzato, e 1 p. di polvere di carbone in un crogiuolo refrattario, ad un fuoco di 6 ore. Dopo la fusione si trova nel crogiuolo una massa vetrosa piena di bolle e di un colore grigio nerastro a causa del carbone eccedente.

Teoria

1990. L'acido tri-silicico si combina con la potassa base del carbonato, intantochè il carbonio appropriandosi la metà dell'ossigene contenuto nell'ac. carbonico, si risolve e converte questo pure in ossido di carbonio che si svolge.

Proprietà

1991. Il vetro solubile tenuto in contatto dell'aria ne attira l'umidità, screpola e si fa opaco. Trattato con acqua fredda cede l'eccesso che contiene di carbonato potassico rimasto indecomposto durante la preparazione, e resta indisciolto il vetro solubile, che si discioglie soltanto nell'acqua bollente. La sua soluzione è alcalina; ed evaporata a secco lascia un residuo vetroso, simile al vetro ordinario.

Soluzione di vetro solubile per rendere i tessuti incombustibili

1992. Onde operare la soluzione di questo vetro, per adoprarla come vernice, si riduce in polvere la massa vetrosa, (1989) si unisce a 4 o 5 volte il suo peso di acqua, che si porta al grado dell'ebollizione, ed a questo si mantiene per 3 o 4 ore rimescolando continuamente perchè non si attacchi al fondo del vaso, e sostituendo altra acqua a quella che si evapora. La soluzione che se ne ottiene è di consistenza sciropposa, e si distende con un pennello sopra i legni o i tessuti che voglionsi rendere in-

combustibili lasciando trascorrere un intervallo di 24 ore dall'applicazione di uno strato all'altro. La proprietà di rendere incombustibili le nominate sostanze, non è esclusiva del vetro solubile, ma appartiene più, o meno a tutti i sali solubili e che facilmente provano la fusione ignea, poichè per l'azione del calore si spandono sulla superficie degli oggetti ed impediscono all'ossigene atmosferico di pervenire a contatto del corpo combustibile.

Proprietà Composiz. ec.

1993. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Silicato di soda.* Ha le stesse proprietà del silicato di potassa e può destinarsi agli stessi usi del vetro solubile esaminato. Fuchs lo crede anzi preferibile. La sua formula è (NaO,SiO^3) p. c. contengono 59,63 acido 46,37 ossido.

Proprietà Composiz. ec.

1994. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Silicato di Barite.* È poco studiato. È difficile a fondersi e si fa opaco per il raffreddamento. Si ottiene fondendo ad un'alta temperatura una mescolanza di acido tri-silicico con carbonato di barite. La sua formula è (BaO,SiO^3) p. c. constano di 37,63 acido, 62,37 ossido.

Proprietà ec.

1995. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Silicato di stronziana.* Come il precedente questo ancora fu poco esaminato. Si ottiene come il silicato di barite, la sua formula è (SrO,SiO^3) p. c. contengono 47,14 acido 52,86 ossido.

Proprietà ec.

1996. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI CALCIO *Silicati di calce.* Si incontra cristallizzato in natura ed è indicato dai mineralogisti coi nomi di *Wollastonite o tafelspath.* Ha per formula ($3CaO,2SiO^3$).

1997. Il silicato di calce che si precipita quando si versa un sale solubile di calce in una soluzione di silicato potassico non è ancora ben conosciuto.

Proprietà ec.

1998. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Silicato di Magnesia.* È la *steatite* naturale che è rappresentato da (MgO,SiO^3). Talora è combinato con Aq., ed in tal caso prende il nome di *spuma di mare.*

1999. Oltre a questo silicato neutro si trovano in natura due altri silicati a base di magnesia, contenenti un eccesso di base. L'uno di questi si conosce col nome di *peridoto olivina, crisolite* = ($3MgO, SiO^3$) in cui la magnesia si vede spesso rimpiazzata da altra base con essa isomorfa, come la calce, l'uni-ossido di ferro e l'uni-ossido di manganese. Il *peridoto* è ordinariamente di color verde, a causa dell'ossido di ferro, trasparente, insolubile negli acidi ed infusibile. L'altro è la *bronzite* = ($3MgO, 2SiO^3$) detto anche *pirosseno* e *pirallolite*.

Proprietà ec.

2000. Tri-silicati d'allumina. Artificialmente non si giunge che con grande difficoltà a combinare l'ac. silicico coll'allumina; si richiede altissime temperature ed il sale, formandosi, appena si rammollisce: ma nel regno minerale diversi sono i silicati di questa base che si riscontrano; fra questi avvi la *sillimarite* il *disteno* = ($3Al^2O^3 SiO^3$) che manifestasi in lunghi cristalli con quattro o otto faccie laterali traslucidi, talora bianchi, altra volta di color turchino, bigio, giallo o verde. Questo minerale è insolubile ed inattaccabile dagli acidi.

2001. Il *topazio* presenta con il disteno una analogia marcatissima, poichè avendo il primo per formula ($3Al^2O^3 SiO^2 F$) non differisce dal secondo che per contenere un eq. di fluoro in luogo del terzo eq. di ossigeno che dee far parte dell'acido trisilicico. Il topazio è in prismi romboidali, ordinariamente coloriti in giallo, durissimi, insolubili negli acidi, infusibili al cannello ferruminatorio.

2002. Le *argille* che provengono dal detritus dei feldspati, esclusi i corpi estranei che accidentalmente vi si possono contenere, si possono considerare come dei veri silicati di allumina.

Il *caolino* che è l'argilla scevra dai corpi estranei e principalmente dal ferro, è bianca opaca, dolce al tatto, tenera ed aderisce fortemente alla lingua. Quando la si umetta di acqua dà una pasta tenera

e plastica che abbandonata in luogo asciutto, lascia gran parte dell' acqua che conteneva contraendosi di mano in mano che questa evapora. Resiste alle più alte temperature senza entrare in fusione, ma se contenga della potassa o della calce o altri alcali diviene fusibile in modo da non essere più atta alla fabbricazione dei crogiuoli e dei mattoni refrattarii. L'argilla pura o caolino è messa a profitto nella fabbricazione della porcellana della quale forma l' impasto.

L' argilla contiene talvolta del carbonato di calce in modo da presentare effervescenza se la si tratta con gli acidi. Le argille di tal sorta si distinguono col nome di *marne*. Oltre al carbonato calcareo accompagnano spesso l' argilla altri corpi estranei quali sono ordinariamente il silicato di potassa e quello di protossido di ferro il sesqui-ossido di ferro idrato, l' ossido di manganese. Quando l'argilla contiene dell' ossido di ferro diventa di color rosso colla cottura.

Proprie- Compo- sizione

2003. TRI-SILICATO DI SESQUI OSSIDO DI GLUCINIO. *Silicato di Glucinia*. È un minerale rarissimo chiamato dai mineralogisti col nome di *fenachite*. Cristallizza in romboedri ottusi durissimi trasparenti in colori. Ha per formula ($G^2 O^3 2SiO^3$).

Proprietà, Composiz.ec.

2004. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO D'ITTRIO TRIBASICO. *Silicato d' ittria*. Si trova nella *godolinite* e nel *orchite* minerali neri e brillanti è rappresentato da ($3YO, SiO^3$).

Proprietà, Composiz.ec.

2005. TRI-SILICATO DI SESQUI-OSSIDO DI ZIRCONIO. *Silicato di zirconia*. È detto dai mineralogisti *zircon*, ma se è trasparente e di un color rosso cupo è conosciuto col nome di *jacinto* e si colloca fra le pietre preziose. E cristallizzato, durissimo, insolubile negli acidi ed ha per formula ($Zr^2O^3SiO^3$).

Proprietà. ec.

2006. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. *Silicati di manganese*. Raramente si incontra in natura cristallizzato, ma sibbene in masse compatte di un bel color rosa. È rappresentato da (3MnO,

$2SiO^3$). Si trova ancora un altro silicato naturale di color nero e della formula ($3MnO,SiO^3$) + ($3Aq.$)

2007. Tri-silicato di uni-ossido di ferro. *Silicato di protossido di ferro*. Si forma durante il raffinamento della ghisa ove si produce il più delle volte sotto forma di scorie e talvolta in cristalli di color grigio dotati di splendore metallico. È decomposto dagli acidi che ne sciolgono l'ossido lasciando l'acido silicico gelatinoso, ha per formula ($3FeO, SiO^3$).

Proprietà, Preparazione ec.

2008. Tri-silicati di uni-ossido di zinco. *Silicato di zinco*. È la *calamina* dei mineralogisti la cui formula razionale sembra si possa esprimere con ($3ZnO,2SiO^3$)+3($ZnO + HO$). È bianco, vetroso, infusibile, attaccabile dagli acidi.

Proprietà, Preparazione ec.

2009. Un altro silicato di zinco nativo è la *willalmina* o *williamite* rappresentato da ($3ZnO,SiO^3$). Ed anco a Manciano in Toscana fu trovato un minerale in masse fibrose di color nero brillante che sarebbe un silicato di zinco rappresentato secondo Jacquvot da (ZnO,SiO^3).

2010. Tri-sililato di uni-ossido di cobalto. *Silicato di cobalto*. Si ottiene artificialmente per l'unione dell'ossido di cobalto con la silice ridotta in fina polvere: è di color grigio carico, decomponibile dagli acidi sotto l'azione dei quali lascia della silice gelatinosa. La zaffira del commercio non è un silicato di cobalto ma una miscela di miniera di cobalto arrostita e di quarzo in polvere fina.

Proprietà, Preparazione ec.

2011. Tri-silicato di uni-ossido di piombo. *Silicato di piombo*. L'acido tri-silicico e l'ossido di piombo si fondono insieme in tutte le proporzioni producendo dei vetri coloriti in giallo e trasparenti. Sono tanto più fusibili quanto più contengono di ossido di piombo. Tali composti non sono attaccati dagli acidi diluti ma non resistono agli acidi concentrati. Entra nella composizione di varie sorte di cristallo e in quella della vernice per le stoviglie.

Proprietà, Preparazione ec.

2012. Tri-silicati di rame. *Silicato di rame.* S'incontra in natura un silicato di rame detto *diotasio* dai mineralogisti il quale secondo Hess ha per formula ($3CuO,2SiO^3 + 3Aq.$) La *malachite silicea* è un silicato di rame che diversifica dal diotasio per contenere 6 invece di 3 eq. di acq. di cristallizzazione, e Berthier ha analizzato un altro minerale che contiene lo stesso silicato combinato con 12 eq. di acqua. Artificialmente si combina l'ac.silicico tanto con l'ossido bi-rameico quanto con l'uni-ossido: col primo si ottiene un vetro trasparente di un bel color porpora, col secondo un vetro colorato in verde.

Non si conoscono ancora i silicati di argento, di mercurio, di palladio ec. ec.

Art. II. silicati doppi

2013. I silicati semplici hanno grandissima tendenza a combinarsi fra loro per dar luogo a dei silicati che diconsi doppi.

La mineralogia principalmente si occupa di tali composti, poichè sono prodotti naturali derivati dal lento e tranquillo raffreddamento delle rocce fuse per l'azione del fuoco.

I silicati doppi sono più fusibili dei silicati semplici, per modo tale che molti silicati doppj quantunque composti di silicati semplici infusibili, si fondono al fuoco del cannello ordinario. I silicati semplici solubili in acqua unendosi insieme non solo perdono la loro solubilità, ma possono ancora divenire inattaccabili all'ordinaria temperatura da tutti gli acidi tranne il fluoro-idrico; i vetri che come vedremo sono silicati doppi ce ne danno una prova ben manifesta.

Proprietà, Preparazione ec.

2014. Tri-silicato degli uni-ossidi di potassio e di calcio. *Silicato di potassa e di calce.* Forma un minerale che trovasi cristallizzato in natura

e che è conosciuto col nome di *apofilite*. Ha per formula $(KO,2SiO^3) + (8CaO,SiO^3) + (16H^2O)$.

2015. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO E SESQUI-OSSIDO DI ALLUMINIO. *Silicato di potassa e d'allumina*. È abbondantissimo nel regno minerale ove fa parte di quasi tutte le rocce dette dai Geologi *rocce cristalline*. Appartiene alla specie dei *feldspati* e si distingue fra questi col nome di *ortosa*.

Propriet Composizione

Si presenta in cristalli che offrono spesso delle forme molto variabili: è di apparenza vetrosa, bianco se puro, in caso diverso variamente colorato; ad un forte fuoco si fonde in un vetro diafano e pieno di bolle e resta inattaccato sotto l'azione degli acidi. Ha per formula $(KO,SiO^3) + (Al^2O^3\ 3SiO^3)$.

2016. L'*amfigeno* minerale che abbonda nelle lave dei volcani è un'altro silicato di potassa e di allumina. È rappresentato da $3(Al^2O^3\ 2SiO^3) + (3KO,4SiO^3)$.

2017. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI SODIO E SESQUI OSSIDO D'ALLUMINIO. *Silicati di Soda e d'allumina*, Diversi di tali silicati si trovano in natura sotto forma cristallina:

Proprietà, Composiz. ec.

L'*Albite* $= (NaO,SiO^3) + (Al^2O^3\ 3SiO^3)$
L'*Analcime* $= 3(Al^2O^3 2SiO^3) + (3NaO,4SiO^3) + 6Aq.$
La *Nefelina* $= 3(Al^2O^3\ SiO^3) + (3NaO,SiO^3)$
Il *Mestopio* $= (Al^2O^3\ SiO^3) + (NaO,SiO^3) + 2Aq.$

2018. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO E SESQUI-OSSIDO DI FERRO. *Silicato di soda e di ferro*. Forma l'*achmite*, minerale cristallizzato in prismi neri è rappresentato da $(3NaO, SiO^3) + (2Fe^2O^3\ 2SiO^3)$.

Proprietà Composiz. ec.

2019 TRI-SILICATI DEGLI UNI-OSSIDI DI CALCIO E DI MAGNESIO. *Silicato di calce e di magnesia*. Questo doppio silicato costituisce due minerali molto importanti quali sono il *pirosseno* o *augite* e l' *anfibolo* o *orniblenda*.

Proprietà, Composiz. ec.

Il pirosseno è rappresentato da $(3CaO, 2SiO^3)$ $+(3MgO,2SiO^3)$

L'orniblenda da $(CaO,SiO^3)+(3MgO,2SiO^3)$

L'uni-ossido di ferro rimpiazza spesso in questi minerali la magnesia ed è allora che presentano un colore verde e alcune volte nero.

Proprietà, Composiz. ec.

2020. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI LITIO E DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO. *Silicato di litinia e d'allumina.* Se ne incontrano due nel regno minerale:

La *petalite* $= (LO,2SiO^3) + (Al^2 O^3 3SiO^3)$
La *tifane* $= (LO, SiO^3) + (Al^2 O^3 2SiO^3)$

che è fusibilissima, e indecomponibile per via umida tanto dagli acidi che dagli alcali.

Proprietà, ec.

2021. TRI-SILICATO DI BARIO E SESQUI-OSSIDO DI ALLUMINIO. *Silicato di Barite e d'allumina.* Forma il minerale conosciuto sotto il nome di *armotomo* che è in cristalli e contiene dell'acqua di cristallizzazione.

Proprietà, ec.

2022. TRI-SILICATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO E DI SESQUI OSSIDO D'ALLUMINIO. *Silicato di calce d'allumina.* Questi due silicati combinandosi in varie proporzioni formano molti composti che contengono dell'acqua di cristallizzazione.

Proprietà, ec.

2023. TRI-SILICATI DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO E SESQUI OSSIDO DI ALLUMINIO. *Silicato di magnesia e d'allumina.* Due principalmente meritano di essere notati, e questi sono il minerale detto anco *pietra da sapone* per la sua somiglianza con il sapone di Venezia, per rapporto all'aspetto ed al tutto untuoso che presenta, il quale ha per formula $(3MgO,2SiO^3)+(Al^2 O^3 2SiO^3)$; e la *dicroite* a due colori per essere incolora se si guarda in un senso, e bleu se si guarda in un altro, che è rappresentata da $(3MgO, 2SiO^3) + 3Al^2O^3SiO^3)$.

2024. Il silicato d'allumina per la sua gran tendenza che ha a combinarsi con altri silicati, forma la base delle terraglie della majolica e delle porcellane.

2025. **Tri-silicato di sesqui-ossido di glucinio, e d'alluminio.** *Silicato di glucina e d'allumina.* Tali sono lo *smeraldo* e *l'euclase.*

Proprietà, Composiz. ec.

Lo *Smeraldo* $=(G^2 O^3 4SiO^3)+2(Al^2 O^3 2SiO^3)$ si presenta in prismi esaedri; è molto duro, colorato in verde se contiene del protossido di cromo, ed è allora che forma il vero smeraldo; se invece è incoloro e trasparente costituisce l'*acqua marina.*

L'*euclase* $=(G^2 O^3 2SiO^3)+2(Al^2 O^3 SiO^3)$ è in prismi limpidi e di colore verdastro, fragili e durissimi.

2026. **Silicato di uni-ossido e di sesqui-ossido di ferro.** *Silicato di ferro.* Si forma per l'ossidazione che soffre il silicato di uni-ossido, allorchè si tiene in contatto dell'aria, e trovasi pur anco in natura come costituente la così detta *isingrite* dei mineralogisti: ha per formula $(FeO,SiO^3)+(Fe^2 O^3 SiO^3)$.

Proprietà, ec.

2027. Anche il silicato di piombo tende assai facilmente ad unirsi ad altri silicati e più specialmente agli alcalini, e passa così a far parte di diversi silicati doppj che sono di importanza grandissima per la fabbricazione dei vetri da ottica, ma che peraltro ben poco sono conosciuti per rispetto alla loro intima costituzione.

2028. Mettendo a profitto la gran tendenza che hanno i silicati semplici a combinarsi fra di loro, le arti hanno potuto ottenere dei prodotti di massima utilità, i quali altro non sono che combinazioni di varj silicati in proporzioni diverse. A tali composti appartengono i vetri tutti, gli smalti, le pietre gemme, le pietre artificiali imitanti le pietre gemme, le stoviglie, i vasellami ec.

2029. **Vetro.** La scoperta del vetro è una delle più importanti, non tanto per rapporto agli usi este-

Proprietà, ec.

sissimi nei quali è impiegato, quanto per i moltissimi progressi ai quali spinse le scienze le più elevate. Nelle arti si dà il nome di *vetro* ad alcuni soprasilicati alcalini fusi e mescolati con una più o meno grande quantità di silicati a base terrosa e metallica.

2030. Il vetro di Boemia (*crown-glass*) è un silicato di potassa o di soda e di calce; (1) quello per i vetri comuni contiene gli stessi componenti ma in proporzioni variabili; il vetro da bottiglie è un silicato di potassa o di soda, di calce di allumina e di ferro; il cristallo ordinario è un silicato di potassa e di piombo; il *Flint-glass* un silicato di potassa e di piombo ma più ricco di ossido di piombo che il crown-glass; lo strass un silicato di potassa e di piombo, più ricco in piombo anco del precedente; gli *smalti* (*email*) sono silicati stannati o antimoniati di potassa di soda e di piombo.

Proprietà ec.

2031. Ad un calor rosso intenso i vetri sono tutti più o meno fusibili: in generale può dirsi, che un eccesso di base, e principalmente d'ossido di piombo, aumentano la fusibilità dei vetri, l'acido tri-silicico al contrario la diminuisce: mantenuti per lungo tempo e senza fonderli al calor rosso, si opacano, restano alterati nelle loro proprietà e si trasformano nella così detta *Porcellana di Reamur*.

2032. Quando il vetro contiene una forte quantità di base alcalina (potassa o soda) resta facilmente attaccato non solo dagli acidi e dalle soluzioni alcaline, ma ancora dall'acqua. Se poi contiene dell'ossido di piombo diventa spesso opaco, e grigio se si riscalda in contatto di corpi riduttivi, come l'idrogene, il carbonio ec., a causa della riduzione di un poco di piombo, radicale di quest' ossido metallico eccedente.

2033. Pietre gemme artificiali. Lo strass

(1) Qualche volta con silicato di piombo.

fórma la base di tutte le pietre gemme, che resultano da questo vetro colorato diversamente con degli ossidi metallici differenti.

2034. Vasellami. Appartengono ai vasellami i crogiuoli, le majoliche fine o terre bianche, le terre da pipe, la terra inglese, il gres, le porcellane ec. Tutti i vasellami si debbono considerare quali silicati di allumina, spesso uniti ai silicati di calce e ai silicati di ferro, qualche volta solo a del silicato di potassa, come nella porcellana dura, sempre però mescolati tali silicati ad un eccesso di silice e di allumina.

GENERE III.

CARBONATI

2035. L'acido carbonico combinandosi con le basi dà luogo a diverse varietà di carbonati: tali sono i carbonati neutri, i carbonati bi-acidi e sesqui-acidi, ed i carbonati bi-basici e sesqui-basici.

Azione del fuoco

2036. I carbonati neutri sottoposti all'azione del calore tutti si decompongono ad eccezione di quelli che hanno per base la potassa, la soda, e forse la litinia con svolgimento di acido carbonico, mentre ne resta libera la base o in qualche caso il metallo radicale di essa. I carbonati di potassa, di soda e di litinia indecomponibili dal fuoco, come dicemmo, restano però decomposti quando si riscaldano al color rosso ciliegia sotto l'influenza del vapore acqueo; si svolge l'acido carbonico, e le basi si convertono in idrati: il vapore acqueo facilita grandemente anche la decomposizione dei carbonati di barite, di calce e di stronziana,

Azione dei metalloidi

2037. I metalloidi non esercitano a freddo azione alcuna sopra i carbonati privi di acqua, quelli di potassa, di soda, di barite, e di litinia restano decom-

posti ad un'alta temperatura dall'idrogene, dal carbonio, dal fosforo, e dal boro, i quali si impadroniscono della totalità, o di una parte dell'ossigene dell'acido carbonico, e danno luogo alla formazione di prodotti diversi. Il cloro, il bromo, l'iodio, lo solfo, ed il selenio agiscono ad un'alta temperatura sopra all'ossido dei carbonati fissi, eliminandone l'acido carbonico non che l'ossigene della base, ed unendosi al metallo per formare dei composti binarii variabili a seconda del metalloide che indusse la decomposizione. Se i carbonati che si risaldano in contatto dei metalloidi sono di quelli che facilmente restano decomposti dall'azione del fuoco, allora il primo a volatizzarsi è l'acido carbonico, ed il metalloide reagisce quindi sopra all'ossido rimasto libero, conforme fu indicato quando si parlò dell'azione dei metalloidi sopra agli ossidi metallici.

Azione dei metalli

2038. Tutti i metalli agiscono sopra agli ossidi dei carbonati come se non fossero uniti all'ac. carbonico. Però il potassio, il sodio, e gli altri metalli della prima sezione agiscono di più sopra dell'ossigene dell'acido carbonico rendendone libero il carbonio. La maggior parte dei metalli della terza sezione decompongono pure l'acido carbonico dei carbonati riducendolo in ossido di carbonio per la sottrazione della metà dell'ossigene, che conteneva.

Azione dell'acqua

2039. I soli carbonati di potassa, di soda, di litinia, e di ammoniaca sono solubili in acqua; gli altri che vi sono naturalmente insolubili ne divengono solubili col favore di un eccesso di acido carbonico che li trasforma in carbonati acidi.

Azione delle basi

2040. La calce è quella che ha per l'acido carbonico maggiore affinità di tutte le altre basi: ne seguono la stronziana, la barite, la litinia, la potassa, e la soda; cosicchè con le basi alcaline si possano decomporre tutti i carbonati a base terrosa o metallica.

Azione degli acidi

2041. Tutti gli acidi, e soprattutto quelli che

si possono adoperare in soluzione acquosa; se non sono debolissimi, decompongono alla temperatura ordinaria tutti i carbonati, e tanto meglio poi se si faccia intervenire l'azione del calore; l'acido che si impiega si combina con la base del carbonato e genera uno svolgimento di acido carbonico con una effervescenza più o meno pronunziata.

2042. I carbonati solubili messi in contatto della soluzione di quei sali che hanno per base un ossido atto a formare un carbonato insolubile danno luogo a delle doppie decomposizioni.

Azione dei sali

2043. Tutti i carbonati insolubili si attengono per doppia decomposizione; cioè decomponendo mediante il carbonato di potassa o di soda un sale solubile avente per base l'ossido che si vuole convertire in carbonato: così versando una soluzione di carbonato di potassa in una soluzione quin-bi-azotato di calce si avrà:

Preparazione

$$(KO,CO^2)+(CaO,Az^2O^5)=(KO,Az^2O^5)+(CaO,CO^2)$$

2044. Nei carbonati neutri l'ossigene dell'acido sta a quello della base :: 2 : 1 : resultano quindi dalla combinazione di un atomo di base con un atomo di acido.

Composizione

2045. I carbonati solubili od insolubili che sieno, hanno tutti per comune carattere di produrre una viva effervescenza quando si trattano con acido solforico o con gli acidi azotico o cloridrico diluti; il gas che si svolge non ha che un odore leggermente piccante e non spande vapori bianchi in contatto dell'aria. I carbonati solubili precipitano con l'acqua di calce, con quella di barite, non che con quella di stronziana, ed i precipitati si disciolgono con effervescenza negli acidi azotico e cloridrico.

Caratteri distintivi

2046. I carbonati bi-acidi resultano dalla combinazione di due eq. di ac. carbonico con uno di base, ossia contengono l'acido e la base in tal rapporto

che l'ossigene del primo è a quello della seconda :: 4 : 1.

2047. CARBONATI BI-ACIDI. In stato solido non si noscono che i carbonati bi-acidi di potassa di soda e di ammoniaca. Inverdiscono essi sensibilmente il sciroppo di viole: scaldati al rosso lasciano svolgere una parte del loro acido, come pure lo abbandonano in parte quando si fanno bollire le loro soluzioni. Esposti all'aria non soffrono alcun cambiamento. Le loro soluzioni acquose quando si mettano a contatto della maggior parte dei sali danno un forte svolgimento di acido carbonico e si precipita un carbonato: quando si mescola la soluzione del carbonato bi-acido di potassa o di soda con quella dell'azotato di barite, si precipita un carbonato sesqui-acido di ossido di bario. Fanno eccezione i sali di magnesia, poichè in contatto dei carbonati bi-acidi non precipitano finchè si opera all'ordinaria temperatura; il fenomeno avviene però se si amministra il calore.

2048. Si ottengono facendo attraversare una corrente di acido carbonico per dell'acqua in cui trovisi il carbonato neutro. Quelli che sono poco solubili si depongono appena che si formano.

2049. Diconsi carbonati sesqui acidi quelli che derivano dalla combinazione di 2 eq. di base con 3 eq. di acido, onde l'ossigene di quella è all'ossigene di questo nel rapporto di 1 : 1 $\frac{1}{2}$. I carbonati bi-acidi di potassa e di soda quando sciolti in acqua si fanno bollire, si trasformano in sesqui-carbonati.

2050. I carbonati bi-basici contengono il doppio di base dei carbonati neutri propriamenti detti; e quelli sesqui-basici tre di base sopra due di acido.

Stato naturale Proprietà, ec.

2051. BI-CARBONATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Sotto-carbonato di potassa. Carbonato di potassa. Sale di tartaro alcalino. Antiemetico del riviero.* Fa parte delle ceneri che si ottengono dalla cinefazione di quelle piante che vivono in lontananza del mare, e forma la base principale della potassa del commer-

cio. Non cristallizza che con grandissima difficoltà, e quando ciò avviene si foggia in lamine romboidali. È bianco, di sapore acre caustico orinoso, tenuto in contatto dell'aria ne assorbe l'acqua igrometrica, risolvendosi in un liquido di consistenza oleaginosa detto dagli antichi *olio di tartaro*. È indecomponibile dal calore, ben solubile in acqua, ma non in alcool. La sua soluzione acquosa inverdisce il siroppo di viole, e restituisce il color bleu alla carta di laccamuffa arrossata dagli acidi.

Preparazione ec.

2052. 1. Quello che vien versato in commercio sotto il nome di potassa, e che altro non è che un bi-carbonato impuro, lo si estrae dai vegetabili, nei paesi in cui comunissimi si trovano i boschi, ed ove abbisogna praticare nuovi dissodamenti. Si brucia il legno sul terreno al coperto del vento, si lisciviano le ceneri a caldo, poscia evaporasi il liquore a secchezza, ed il residuo indicato col nome di *salino*, e che ha un colore nerastro, vien calcinato fino al rosso in forni a reverbero, all'oggetto di distruggere la materia carbonosa che lo colorava. Questo prodotto spedito in commercio, porta il nome del paese in cui fu preparato; onde è che dicesi potassa di Toscana, di Russia, di America, di Treveri, di Danzica ec. Variabile è la forza o azione di coteste potasse, che depende dalla quantità di potassa effettiva contenutavi.

Con un lavoro di Vauquelin venne dimostrata la quantità di carbonato effettivo esistente in ciascuna di queste potasse; ma siccome tali quantità non sono invariabili, attese le molte cause che le debbono far cambiare, così egli è di mestieri ricorrere all'*alcalimetro*, allorchè vuolsi valutare la bontà di una potassa.

Alcalimetro

2053. Quest'istrumento immaginato da Descroizilles maggiore, consiste in un provino di vetro (v: T: N.°) di 25 centimetri di altezza sopra due di diametro interno. Ed è sostenuto sopra un piede

in modo da potersi tenere verticalmente; il suo bordo superiore è rovesciato e terminato da un piccolo becco. Questo tubo a partir dall'alto è diviso in 100 parti o gradi, ciascuno dei quali contiene ½ grammo di acqua stillata, e presenta una capacità di ½ millimetro. Si riempie questo tubo fino a 0° di un liquore acido, il quale porta il nome di *liquore alcalimetrico*, e che è composto di 9 parti di acqua stillata, e di 1 parte di acido solforico al 66.°

Saggio alcalimetrico della potassa

2054. Riempito in tal modo il tubo di liquore alcalimetrico, si versa con precauzione sopra a ½ decagrammo di potassa che vuolsi saggiare disciolta in più volte il suo peso di acqua: si ha cura di metter soltanto la quantità di acido strettamente necessaria per saturare a pieno la potassa. La scala dello strumento è costruita in guisa tale, che ciascun grado o 100° di acido posto in opera, corrisponde ad un 100° di potassa carbonata. Cosicchè tutta la quantità di acido contenuta nel provino, è necessaria alla completa saturazione di ½ decagrammo di carbonato di potassa pura. Se in un miscuglio salino qualunque sonovi 40, 45, 50 ec. parti di carbonato di potassa, faran duopo 40, 45, 50 ec. centesimi di liquore acido per operarne la saturazione.

2.° Sarebbe di gran difficoltà l'estrarre il carbonato di potassa puro dalla potassa del commercio, mediante nuove soluzioni e cristallizzazioni, attesa la difficile sua cristallizzazione. Nelle farmacie e nei laboratorj comunemente si prepara, facendo una mescolanza di due parti di tartrato bi-acido di potassa polverizzato, con una parte di nitro egualmente ridotta in fina polvere. Si getta questa miscela a riprese in un crogiuolo o in altro vaso di ferro portato a calor rosso, ed il residuo di tal deflagrazione (1)

(1) Il residuo così ottenuto è di color nero a causa del carbonio che contiene; e si conosce col nome di *flusso nero*. Ma se tal deflagrazione è il prodotto di p. eg. di cremor di tartaro e nitro, dicesi *flusso bianco*. Questo non contiene ma-

disciolto in acqua stillata si filtra e si evapora convenientemente.

3. Se si calcina in un crogiuolo di ferro il cremor di tartaro, e si liscivia la massa calcinata, quindi si evapora la soluzione, se ne ottiene in questo caso pure bi-carbonato di potassa.

4. Per avere il carbonato di potassa purissimo, Berzelius raccomanda di riscaldare in un crogiuolo di platino ad una temperatura inferiore a quella del calor rosso il carbonato bi-acido di potassa, di sciogliere in acqua stillata il residuo, e di evaporare il liquido dopo di averlo filtrato.

Teorie

2035 1.° Durante la combustione e cinefazione delle piante, gli acidi acetico, tartarico, ossalico ec. che salificavano la potassa, si decompongono con produzione di acido carbonico, che converte la potassa in carbonato. La calcinazione del residuo salino ottenuto colla evaporazione delle liscivie, ha per oggetto di bruciare la materia carbonosa che lo rendeva nero.

2.° Durante la deflagrazione, l'ossigene dell'acido azotico brucia tanto l'idrogene, quanto il carbonio dell'acido tartarico, da dove ne deriva dell'acqua, che si svolge, e dell'acido carbonico che salifica la potassa che era base del tartrato.

3.° L'acido tartarico decomposto per l'azione del fuoco, fra gli altri prodotti cui dà luogo evvi l'acido bi-carbonico che si porta sulla potassa.

4. Il calorico rende libera la metà di acido carbonico che si volatilizza; cosicchè resta il puro carbonato neutro.

$$(KO,2CO^2) = (KO,CO^2) + (CO^2)$$

Usi

2036. La potassa del commercio viene adoprata

teria carbonosa, ma il carbonato alcalino è in questo caso contaminato da un poco di azotito di potassa. Tali flussi sono molto usati nei saggi dei minerali per via secca.

in moltissime arti: come a modo di esempio nella fabbricazione del vetro, del sapon tenero o da seta, dell'allume, del sal nitro, dell'azzurro di Prussia, ed in varie altre. Si impiega in medicina il carbonato di potassa allo stato di purità come diuretico e fondente, per combattere le idropisie passive, l'ingorghi viscerali, la gotta, e la renella. Si amministra da 10 grani a 1 dramma in un veicolo mucillagginoso o nel vin bianco. Ad alte dosi agisce come veleno corrosivo assai energico.

Formula Composizione

2057. ($KO,CO^2 + 2Acq.$) p. c. anidro contengono 68,09 ossido; 31,91 acido. Idratato p. c. sono rappresentato da 54,06 ossido; 25,33 acido; 20,61 acqua.

Proprietà, ec.

2058. Bi-carbonato-bi-acido di uni-ossido di potassio. *Alcali vegetabile cristallizzato.* Si manifesta in prismi tetraedri romboidali terminati da sommità diedre; il suo sapore riesce lievemente alcalino; inverdisce il siroppo di viole; è solubile in 4 volte il suo peso di acqua a + 15; insolubile nell'alcool, decomponibile al fuoco in acido carbonico che si svolge ed in carbonato neutro che resta per residuo.

Preparazione, ec.

2059. Si ottiene facendo attraversare fino a compiuta saturazione una corrente di gas acido carbonico a traverso la soluzione del carbonato neutro. Ordinariamente si preparano i tre carbonati bi-acidi solubili nel medesimo tempo; valendosi a tal uopo di un'apparecchio di Woulf. Nella prima boccia A (v: T: N.°) vi s'introduce un poco di acqua destinata a lavare l'acido carbonico che si svolge dal recipiente B. per l'affusione dell'acido cloridrico che si fà dal tubo. C. Nella seconda boccia D ritrovasi una soluzione concentrata di potassa. Nella terza E altra soluzione concentrata di carbonato di soda, e nella quarta F altra soluzione parimente concentrata di carbonato di ammoniaca. Siccome i carbonati bi-acidi resultano meno solubili dei carbonati neutri,

così essi cristallizzano a mano a mano che si formano. (1)

Usi

2060. Questo sale possiede le medesime proprietà mediche del precedente. Senza esser caustico al pari di esso; egli è perciò che viene impiegato di preferenza; e siccome contiene gran quantità di acido carbonico viene anco usato per fare delle bevande effervescenti.

Formula

2061. ($KO,2CO^2$) p. c. contengono 51,62 ossido; 48,38 acido.

Proprietà, Composiz. ec.

2062. CARBONATO DI POTASSA SESQUI-ACIDO. Onde ottenerlo si sottopone alla ebullizione fino a che non abbia cessato di svolgersi acido carbonico, una soluzione di carbonato bi-acido di potassa. Preparasi anco il sesqui-carbonato in discorso disciogliendo nello stesso liquido un equivalente di carbonato neutro, ed un equivalente di carbonato bi-acido di potassa. O coll' uno o coll' altro di tali metodi, il sesqui-carbonato và in deliquescenza; è solubile in acqua, solubile in alcool, ed ha per formula ($2KO, 3CO^2$).

Stato naturale

2063. BI-CARBONATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. DECAQUEO. *Carbonato di Soda. Sale di Soda.* Questo sale fà parte delle ceneri provenienti dalla combustione delle piante che vivono in vicinanza del mare. Tali sono la *salsola soda*, *salsola cali*, la *salsola tagus*. La salicornia europea, ed altre. (2) Esiste ancora intieramente formato nelle acque di varj laghi dell' Egitto.

Proprietà, ec.

2064. Cristallizza in prismi romboidali ed anco in piramidi quadrangolari riunite per le loro basi. Ha un sapore acre e leggermente caustico; esposto

(1) A Vichy si preparano attualmente questi tre carbonati. e specialmente quello di soda col gas acido carbonico che in gran copia sviluppasi dalle fontane.

(2) Gay Lussac ha provato che il carbonato di soda che si ottiene da queste piante deriva dalla decomposizione dell'ossalato di soda che in esse si contiene.

all'aria cade prontamente in efflorescenza; per l'azione del calore subisce prima la fusione acquea, quindi l'ignea e non si scompone. È solubile in acqua e maggiormente a caldo che a freddo, per cui facilmente cristallizza per il raffreddamento della sua soluzione.

Preparazione

2065. 1.° Il carbonato di soda che ci viene dall'Egitto, e che è conosciuto sotto il nome di *Natron* l'ottengono coll' evaporazione spontanea delle acque che lo contengono. Egli è ben lungi però dall'esser puro, e i sali che lo contaminano sono il solfato di soda, ed il cloruro di sodio.

2.° Si ottiene la *soda del commercio* detta anco *soda grigia* tagliando le piante marine, facendole seccare all' aria e facendole quindi ardere entro a delle fosse scavate in un terreno bene asciutto. Se ne ottiene per residuo una massa compatta semifusa e formata in proporzioni diverse di carbonato e solfato di soda, di solfuro e cloruro di sodio, di carbonato di calce, di allumina, di silice, d'ossido di ferro, di materia carbonosa, e talvolta d'ioduro di potassio.

La soda di maggior pregio è quella di Spagna conosciuta in commercio col nome di *soda* di *Alicante*, di *Cartagena*, di *Malaga*. Contiene da 25 a 40 per 100 di carbonato di soda. In Francia si conoscono tre specie di soda: la *salicornia o soda di Narbona* che contiene da 14 a 15 per 100 di carbonato di soda; la *bianchetta o soda di acqua morta* che non ne contiene più di 3 a 8 per 100, e finalmente la *soda Vareck* o di *Normandia* che è più povera ancora della precedente in carbonato di soda.

3.° Leblanc ottenne per la prima volta la *soda artificiale* calcinando in un forno a reverbero un miscuglio intimo di parti 18 di solfato di soda secco, parti 18 di creta in polvere, e parti 11 di polvere di carbone. Si porta la temperatura al calor rosso e si rinnuova il miscuglio ogni quarto d'ora, fino a

che la massa non sia divenuta pastosa. Questo prodotto formato di soda caustica, di carbonato di soda, di solfuro di calcio, di solfato di calce e di carbone è la soda artificiale contenente da 32 a 33 per 100 di carbonato sodico.

Teoria

2066. Alla temperatura cui si eseguisce la operazione su descritta, il carbone toglie l'ossigene tanto all' acido solforico, quanto alla soda del solfato sodico, e lo trasforma in solfuro di sodio che resta dipoi decomposto dal carbonato di calce con produzione di solfuro di calcio e carbonato di soda. Evvi svolgimento di acido carbonico e di ossido di carbonio.

Saggi alcalimetrici delle sode.

2067. Si segue assolutamente lo stesso andamento per far la prova delle sode naturali ed artificiali, di quello che abbiamo descritte superiormente per la potassa; solo fà duopo osservare, che essendo contenute nelle sode naturali ed artificiali circa a $\frac{2}{3}$ ed anco $\frac{3}{4}$ di materie insolubili, è necessario stemperare il campione che si vuol saggiare, dopo averlo polverizzato, gettandovi dell'acqua a piccole porzioni, e decantando ogni volta che il liquore si fà torbido. Esaurita in tal modo tutta la soda, si versa il liquore in un bicchier da tavola e dopo averlo lasciato depositare se ne prende esattamente la metà, la quale si satura come nell'esperienza colla potassa. Fa duopo che l'acqua sia fredda, attesochè racchiudendo la soda una gran quantità di solfuro di calcio, il quale è solubile a caldo, che se venisse esso disciolto, reagendo sul carbonato di soda darebbe luogo a solfuro di sodio, e carbonato di calce, che sarebbero essi pure decomposti dall'acido solforico somministrando in tal modo dei resultamenti erronei.

Gay Lussac e Welter per ovviare gli errori ai quali potevano condurre l'esistenza, nelle sode del commercio, del solfuro di sodio, e del solfito di soda, proposero di calcinare al rosso in crogiuolo di platino 10 grammi della soda che vuolsi provare, con 29,3 grammi di colorato di potassa. L'ossigene del

clorato trasforma il solfuro ed il solfito in solfato passando anche esso allo stato di cloruro; si discioglie nell'acqua il residuo della calcinazione e si opera la saturazione nella solita maniera.

Purificazione della soda del commercio

2068. Si può ottenere dalla soda del commercio del carbonato sufficientemente puro lisciviando questa a freddo con acqua, onde sciogliere la soda caustica, ed il carbonato di essa. Si evapora la liscivia a secchezza, ed il residuo della evaporazione si espone in contatto dell'aria per circa 15 giorni onde convertir la soda caustica in bi-carbonato. Allorchè la massa salina è caduta in efflorescenza si ridiscioglie, e mediante la evaporazione del liquido se ne ottengono i cristalli.

Allorchè però vuolsi il bi-carbonato di soda al massimo stato di purità, fà duopo ottenerlo dal carbonato bi-acido di soda come abbiamo fatto per quello di potassa.

Usi

2069. È impiegata la soda del commercio per fabbricare il sapon sodo, il vetro, non che per farne delle liscivie che vengono impiegate per usi diversi. In medicina il carbonato di soda è amministrato come diuretico. Viene anco usato nei casi di acidità dello stomaco, nelle dispepsie, e nelle malattie strumose, alla dose di 10 grani ad una dramma impastato con estratti amari.

Formula composizione

2070, ($NaO,CO^2 + 10Acq.$) p. c. anidro contengono 58,58 ossido; 41,42 acido. Idratato p. c. sono rappresentate da 21,81 ossido; 15,43 acido; 62,76 acqua. (1)

Proprietà ec.

2071. Bi-carbonato bi-acido di uni-ossido di sodio . bi-acqueo. *Bi-carbonato di soda, alcali minerale cristallizzato.* Si manifesta in prismi rettangolari a quattro facce. All'ordinaria temperatura è solubile in acqua ed ha sapore leggermente alcalino. Esposto all'azione del calore tanto secco quanto in

(1) Esiste altro carbonato di soda nel quale per ogni atomo di sale sono contenuti cinque atomi di acqua; e p. c. di esso composte da 31,79 ossido; 22,48 acido; 45,73 acqua.

soluzione acquosa si decompone abbandonando nel primo caso la metà, e nel secondo ¼ di acido carbonico. Si ottiene come fu detto per il carbonato bi-acido di potassa (v. §. 2059.)

Formula

2072. ($NaO,2CO^2 + 2Acq.$) p. c. anidro contengono 41,42 ossido; 58,68 acido. Con acqua di cristallizzazione p. c. sono rappresentate da 33,45, ossido; 47,30 acido; 19,25 acqua. (1)

Usi

2073. È impiegato nel trattamento delle affezioni calcolose che dipendono da soprabbondanza di acido urico e forma la base delle pastiglie digestive di Darcet. Amministrasi per ripristinare le funzioni dello stomaco sconcertato per troppa grande quantità di acido in esso generatasi.

Proprietà, ec.

2073 bis. Carbonato sesqui acido di soda. Ha tutte le proprietà del carbonato bi-acido, eccettuata quella di decomporsi quando si fà bollire in soluzione acquosa. Si ottiene mediante l'ebullizione del carbonato bi-acido sciolto in acqua, e cessato lo svolgimento dell'acido carbonico si evapora il liquido. È sappresentato da ($2NaO,3CO^2 + 4Aq.$)

Proprietà Composiz.ce.

2074. Bi-carbonato di uni-ossido di litio. *Carbonato di litinia.* È bianco polverulento, fusibile per l'azione del calore, inalterabile in contatto dell'aria, poco solubile in acqua; e si ottiene precipitando una soluzione di cloruro di litio con altra concentrata di carbonato di ammoniaca, addizionata con poca ammoniaca caustica, quindi lavando il precipitato con alcool. La sua formula e composizione è (LO,CO^2) p. c. contengono 39,48 ossido; 60,82 acido.

Proprietà ec.

2075. Bi-carbonato di uni-ossido di bario. *Carbonato di barite.* Trovasi questo carbonato naturalmente formato, e conoscesi col nome di *Witterite.* Esso è bianco, polverulento, pesante: 4300 parti acqua fredda non sciolgono che una parte di questo

(1) Esiste altro carbonato bi-acido di soda contenente un solo atomo di acqua di cristallizzazione; e p. c. di questo sono rappresentate da 37,01 ossido; 52,34 acido; 10,65 acqua.

sale, ma se vi si faccia concorrere la presenza dell'acido bi-carbonico allora vi si discioglie assai più facilmente. Introdotto nello stomaco esercita azione velenosa, probabilmente perchè per gli acidi che vi trova vien trasformato in un sale solubile.

Preparazione

2076. Si ottiene decomponendo una soluzione di cloruro di bario con altra di carbonato di ammoniaca; raccogliendo e calcinando il precipitato per fugare ogni traccia di carbonato ammoniacale. Nell'atto della reazione formasi del carbonato di barite, e del cloruro di ammonio come resulta dall'appresso equazione.

$$(BaCl^2 + H^8 Az^2 O,CO^2 = BaO,CO^2 + H^8 Az^2 Cl^2)$$

Formula e Comp.

2077. (BaO,CO^2) p. c. contengono 77,59 ossido; 22,41 acido.

Proprietà Composiz. ec.

2078. Bi-carbonato di uni-ossido di stronzio. *Carbonato di stronziana*. Esiste questo pure naturalmente formato, ed ha proprietà affatto analoghe a quello di barite, e si ottiene dal cloruro di stronzio con un metodo affatto identico. La sua formula è (SrO,CO^2) p. c. contengono 70,07 ossido: 29,93 acido.

Stato naturale

2079. Bi-carbonato di uni-ossido di calcio. *Carbonato di calce, marmo, creta, calce carbonata*. Riscontrasi in tutti i terreni sotto forma di strati o di banchi più o meno estesi; forma da sè solo catene di montagne; costituisce le diverse varietà di marmo, di pietra da calce, di creta, le stallattiti, una parte di terreni coltivabili, delle conchiglie, delle spoglie animali, e di una moltitudine di minerali di specie diverse. Entra pure nella composizione di diverse acque di sorgente, nelle quali è tenuto in soluzione da un eccesso di acido carbonico. Il carbonato di calce cristallizzato affetta forme numerosissime, che possono tutte essere ricondotte ad un romboedro ottuso. È infine da osservarsi, che il carbonato calcare è spesso colorato, e le sue tinte assai

svariate dipendono dalle sostanze estranee, come l'ossido di ferro, quello di manganese, il bitume ec. che vi si trovano uniti.

2080. Questo sale è per così dire insolubile nell' acqua pura, ma però vi si discioglie quando la sia satura di acido carbonico, che fa passare il carbonato neutro allo stato di carbonato bi-acido. Sotto l' azione del calor rosso si decompone risolvendosi in calce ed in acido carbonico.

Proprietà ec.

2081. 1.° Si ottiene decomponendo una soluzione di cloruro di calcio, scevro di cloruro di magnesio, per mezzo di una soluzione di carbonato di ammoniaca, raccogliendo il precipitato, lavandolo, e quindi calcinandolo per renderlo libero dal carbonato di ammoniaca impiegato in eccesso.

Preparazione ec.

2.° Si ottiene tenendo esposta al contatto dell' aria una soluzione di zucchero satura di calce: il carbonato che si forma si depone in cristalli romboedrici acutissimi.

2082. Nel primo processo la decomposizione è la stessa che abbiamo indicata per il carbonato di barite; nel secondo l' ossido di calcio vien salificato dall' acido carbonico dell' aria.

Teoria

2083. È impiegato per estrarne la calce e l'acido carbonico. Si adopra come pietra da costruzione; come marmo è impiegato per formarne colonne, statue ec., come alabastro per la costruzione di vasi semi-trasparenti. La polvere di occhi di granchi, di scaglie d' ostriche, di gusci d'uova e le perle polverizzate, che vennero amministrate in medicina a titolo di assorbenti e di antiacidi, devono unicamente le sue virtù al carbonato di calce che esse contengono.

Usi

2084. (CaO,CO^2) p. c. contengono 56,29 ossido; 43,71 acido.

Formula

2085. CARBONATO DOPPIO DI CALCE E DI SODA. Fu scoperto da Bousingault. Si disidrata col riscaldamento. L' acqua ne scioglie il carbonato di

Carbonati di calce doppi
Proprietà, ec.

soda, e resta in libertà sotto forma polverulenta il carbonato di calce. Esiste in natura in bei cristalli che sono rappresentati dall'appresso formula ($CaO, CO^2 + NaO,CO^2 + 6Aq.$)

Proprietà, Composiz. ec.

2086. CARBONATO DI CALCE E DI BARITE. Berthier lo ha ottenuto esponendo all'azione di un forte calore questi due carbonati. Trovasi in natura cristallizzato in prismi obliqui, ed ha per formula. ($CaO,CO^2 + BaOCO^2$)

Stato naturale Proprietà, ec.

2087. BI-CARBONATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO BI-ACQUEO. *Carbonato di magnesia*, *magnesia bianca*, *magnesia alba*, *magnesia carbonata*, *antacido britannico*. Trovasi in natura allo stato di purità, e costituisce il minerale detto *magnesite*. È insipido, inalterabile all'aria, quasi insolubile in acqua, decomponibile al calor rosso in acido carbonico e magnesia.

Preparazione, ec.

2087 bis. Onde ottenere il vero bi-carbonato neutro di magnesia, si lascia esposta in contatto dell'aria una soluzione di carbonato di magnesia fatta con acqua satura di acido carbonico: il carbonato neutro si precipita in forma cristallina che ha per formula ($MgO,CO^2 + 2Acq.$); cosicchè 100 parti di esso constano di 29,62 ossido, 31,69 acido; 38,69 acqua.

2088. Se al contrario per ottenere il carbonato di magnesia, si precipita una soluzione acquosa di solfato di questa base, con altra soluzione di carbonato di potassa o di soda, il carbonato di magnesia che si precipita è un carbonato basico, ed è quello che si conosce nelle farmacie sotto i nomi di *magnesia alba*, *antacido britannico ec.* ha questo per formula ($MgO, HO) + 2(MgO, CO^2 + Acq.$) Questo carbonato basico ha in farmacia ed in medicina gli stessi usi della magnesia calcinata.

Carbonati di magnes. doppj

2089. Il carbonato di magnesia combinandosi coi carbonati di potassa, di soda, di ammoniaca for-

ma dei sali doppj solubili nell'acqua e capaci di cristallizzare.

Proprietà, Composiz. ec.

2090. Bi-carbonato di uni-ossido d'ittrio. *Carbonato d'ittria.* Si presenta sotto forma di un precipitato fiaccoso solubile in acqua contenente acido carbonico, parimente solubile a poco a poco nei carbonati alcalini, e nei sali d'ammoniaca, dando luogo a dei sali doppj: la sua formula e composizione è (YO,CO^2) p. c. sono rappresentate da 64,51 ossido 35,49 acido.

Proprietà. ec.

2091. Bi-carbonato di sesqui-ossido di glucinio. *Carbonato di glucinia.* Si presenta in fiocchi voluminosi, e si ottiene sciogliendo un sale di glucinia nel carbonato d'ammoniaca, e facendo bollire il liquido; questo sale si scioglie più facilmente dell'idrato di glucina nei carbonati alcalini: è rappresentato da (G^2O^3, $3CO^2$) e p. c. contengono 53,72 ossido, 46,28 acido.

Proprietà ec.

2092. Bi-carbonato di sesqui-ossido di zirconio. *Carbonato di zirconia.* Bianco, polverulento, contenente dell'acqua combinata, e si ottiene per doppia decomposizione. La sua formula e composizione è (Zr^2O^3, $3CO^2$) p. c. contengono 57,90 ossido 42,10 acido.

Propriet Composizione

2093. Bi-carbonato di uni-ossido di torio. *Carbonato di torinia.* Bianco polverulento, non si scioglie in acqua satura di acido carbonico. Si ottiene per doppia decomposizione e si precipita con effervescenza: rappresentato da (ThO,CO^2) p. c. sono rappresentate da 75,35 ossido 24,65 acido.

Stato naturale Proprietà, ec.

2094. Bi-carbonato di uni-ossido di manganese. *Carbonato di manganese.* Esiste in natura combinato ai carbonati di calce e di ferro: È bianco polverulento insolubile in acqua se questa non sia satura di acido carbonico: scaldato in contatto dell'aria l'uni-ossido assorbe nuova quantità di ossigene trasformandosi in sesqui-ossido, e l'acido carbonico si volatilizza: se invece si riscalda in una atmosfera di gas idrogene resta per residuo il puro uni-ossido

di manganese. Si ottiene precipitando un sale di uni-ossido di manganese con un carbonato alcalino.

Formula

2095. (MnO,CO^2) p. c. contengono 61,73 ossido 38,27 acido.

Stato naturale

Proprietà, ec.

2096. Bi-carbonato di uni-ossido di ferro. *Carbonato di uni-ossido di ferro.* Forma una varietà mineralogica indicata col nome di *ferro spatico*, in cui il carbonato di ferro si trova associato il più delle volte al carbonato di calce, di magnesia e di manganese. Si trova altresì nella maggior parte delle acque minerali ferraginose, ove stà sciolto a causa di un eccesso di acido carbonico. Si presenta sotto forma di una polvere poco pesante di color bianco verdastro, che per il contatto dell'aria, assorbe prestissimo nuova quantità di ossigene che fa passare l'uni-ossido di ferro allo stato di sesqui-ossido, abbandonando contemporaneamente una parte di acido carbonico.

Si ottiene decomponendo il solfato di uni-ossido di ferro per mezzo di carbonati alcalini, e asciuttando il precipitato nel vuoto nella macchina preummatica.

Formula

2097. (FeO,CO^2) p. c. contengono 61,37 osside 38,63 acido.

Proprietà, ec.

2098. Bi-carbonato di sesqui-ossido di ferro. *Carbonato di sesqui-ossido di ferro.* Questo sale si forma ed esiste per un istante, allorquando si mescola un sale neutro a base di sesqui-ossido di ferro con carbonato di potassa. Il precipitato si depone da principio senza effervescenza, ma questa ben presto succede e contemporaneamente il precipitato di fiaccaso che era diviene polverulento. Ciò nonostante il carbonato di sesquiossido di ferro può esistere allo stato di sal doppio: così i carbonati alcalini bi-acidi disciolgono l'idrato di sesqni-ossido di ferro, dando luogo a delle soluzioni colorate in giallo ruggine o rosso, le quali non abbandonano l'idrato di sesqui-ossido, nè per la evaporazione, nè per la ebollizione, e dalle quali onde svincolarlo, convien ricorrere agli alcali caustici o all'azione del calor rosso.

Vuolsi anche osservare che il ferro metallico si scioglie con svolgimento di idrogene nelle soluzioni dei carbonati bi-acidi alcalini, e il liquido che ne resulta si fa giallo rapidamente in contatto dell'aria.

Stato naturale Proprietà, ec.

2099 Bi-carbonato di uni-ossido di zinco. *Carbonato di zinco.* Il carbonato neutro di zinco rappresentato dalla formula (ZnO,CO^2) non si trova che in natura, ora in stato anidro, ora in quello d'idrato. Mescolato al silicato di zinco forma la *calamina.*

Artificialmente non può ottenersi il carbonato di zinco rappresentato dalla formula suespressa, perchè quando si versa una soluzione di carbonato potassico in altra di solfato di zinco, i fiocchi bianchi che si depositano contengono un eccesso d'ossido di zinco idrato, per modo che sono rappresentati secondo Berzelius dalla formula ($3ZnO, 3CO^2 + ZnO, 3H^2O$) così considerato sarebbe del tutto analogo per composizione alla magnesia alba.

Ad onta di tutto questo siccome il carbonato di zinco non ha che usi ben limitati, e questi appoggiati alla base che vi si contiene, quando occorre di prepararlo si fa sempre ricorso al metodo di doppia decomposizione. Fu questo per lo addietro amministrato nelle affezioni nervose. Al presente più specialmente si impiega per prepararne il valerianato di zinco.

Formula

2100. (ZnO,CO^2) p. c. contengono 64,54 d'ossido 35,46 acido.

Proprietà, Composiz. ec.

2101. Bi-carbonato di uni-ossido di cadmio. *Carbonato di cadmio.* Bianco, polverulento, insolubile, facile a decomporsi per il riscaldamento, e si ottiene dal solfato di cadmio mercè il carbonato di potassa, è costituito da (CdO,CO^2) p. c. contengono 74,24 ossido 25,76 acido.

Proprietà, ec.

2102. Bi-carbonato di uni-ossido di nichel. *Carbonato di nichel.* Il carbonato neutro della formula (NiO,CO^2) non è ancora conosciuto: secondo Berthier l'acido carbonico forma due combinazioni con l'ossido di nichel, l'una si genera quando si pre-

cipita una soluzione di un sale di questo metallo, mediante un carbonato bi-acido a base alcalina, e questo si presenta in forma di un precipitato verde chiaro, che per la luce del sole diventa polverulento e leggiero. L'altro si ottiene precipitando la soluzione di un sale di questo metallo con un carbonato neutro a base alcalina. È questo di color verde pomo, e non resta alterato dal sole. Berthier ha dimostrato, mediante l'analisi, che ambedue questi carbonati contengono dell'acqua combinata; lo che porta a credere, che ambedue resultino da una combinazione di carbonato nichelico con ossido di nichel idrato; in tal caso avrebbero molta analogia con il carbonato di zinco ottenuto per doppia decomposizione.

Formula

2103. (NiO,CO^2) p. c. contengono 62,92 ossido 37,05 acido.

Proprietà, Composiz. ec.

2104. Bi-carbonato di uni-ossido di cobalto. *Carbonato di cobalto.* L'ossido di cobalto si comporta con l'acido carbonico come la magnesia, l'ossido di zinco e quello di nichel, genera cioè una combinazione di carbonato cobaltico con dell'idrato d'ossido di cobalto: la sua composizione è (CoO,CO^2) p. c. sono rappresentate da 62,92 d'ossido, 37,08 acido.

Proprietà, ec.

2105. Bi-carbonato d'ossido di cromo. *Carbonato di cromo.* Se si tratta una soluzione di carbonato neutro di potassa, con altra di un sale neutro a base di sesqui-ossido di cromo, si ottiene un precipitato che ha la composizione indicata nell'appresso formula ($2Cr^2O^3, 3CO^2 + 2Cr^2O^3\ 3H^2O$); quindi è che il carbonato neutro di cromo non è stato ancora ottenuto.

La formula che rappresenta questo carbonato è quella sopra espressa e p. c. di esso contengono 77,48 ossido 16,1 acido 6,51 acqua.

2106. Bi-carbonato di uni-ossido di piombo. *Carbonato di piombo. Biacca, bianco di piombo, cerusa, biacca plaiter.*

Stato naturale

2107. Si riscontrano diverse varietà di questo

sale nel regno minerale. Alcune volte si rinviene in cristalli bianchi e trasparenti che diconsi dai mineralogisti piombo carbonato, altre sotto forma di bacino in piccoli nidi a frattura vitrea, altre compatte e terrose e generalmente diafano o bianco o di color giallo bruno. Si forma poi alla superficie del piombo ogni qual volta il metallo si trova contemporaneamente sotto l'influenza dell'aria e dell'acqua.

Proprietà, ec.

2108. Il carbonato di piombo ottenuto coi metodi dell'arte è una polvere bianca, pesante, insolubile in acqua, purchè non sia carica di acido carbonico, decomponibile dal calore ancorchè non molto intenso, e decomponibile al cannello con riduzione di piombo metallico.

Preparazione

2109. I due metodi ai quali si riduce la fabbricazione della biacca che circola in commercio, riposano o sulla decomposizione del sotto acetato di piombo per mezzo dell'acido carbonico (metodo francese) o sulla pratica di porre il piombo in lamine sotto l'influenza dell'aceto ridotto in vapore (metodo olandese e austriaco).

1.° La preparazione della biacca col metodo primo, consiste nel far attraversare una corrente di acido carbonico per una soluzione di sotto acetato di piombo, fino a che il liquido non sia diventato neutro, o meglio fino a che non cessa di deporsi altra biacca: allora si decanta il liquido, si fa bollire con nuovo ossido di piombo, e per questo si fa dipoi traversare nuovo acido carbonico fino a che non cessa di deporsi altra quantità di carbonato, e così di seguito. La biacca così ottenuta si lava convenientemente e seccata che sia si pone in commercio sotto il nome di biacca di prima qualità.

2.° In Olanda per ottener la biacca si pone dell'aceto d'orzo entro a dei vasi foderati di piombo, e sopra a questi si collocano delle lamine dello stesso metallo rotolate sopra a se stesse, in guisa da non toccarsi e da potere essere bene investite dall'emanazione dell'acido. I vasi così preparati si collocano

in mezzo al letame, o in mezzo alla concia e in capo a quattro o cinque settimane si discoprono, si stacca dalle lamine la biacca formatasi, si macina, si lava, e resa secca a mite calore, si pone in commercio. Così ottenuta è di una tinta bigiastra.

3.° Nei laboratorj si prepara il carbonato di piombo decomponendo una soluzione di acetato neutro di piombo, con altra di carbonato di potassa: così ottenuta dicesi biacca plaiter, e non è adoprata che dai pittori, e per gli usi del chimico.

Teoria

2110. 1.° L'acido carbonico attraversando per la soluzione del sotto acetato, si appropria una parte della sua base, colla quale forma il carbonato di piombo che si precipita, intanto che conduce l'acetato di basico che era allo stato neutro. Bollendo questo con ossido di piombo, ridiscioglie la quantità della base che gli era stata carpita dall'acido carbonico, o in altri termini ritorna acetato basico; per il quale nuovamente attraversando l'acido carbonico dà ulterior produzione di biacca. Di qui si vede come con una stessa quantità di sottoacetato, sia possibile convertire in cerusa quantità ben considerevole di littargirio.

2.° Qual sia precisamente l'azione che esercita l'aceto in questo processo, non è ancora ben nota; ma sembra molto probabile, che somministri ad un tempo l'ossigene che si richiede ad ossidare il piombo e l'acido carbonico necessario a convertirlo in carbonato. Il calor bigiastro che dà la biacca preparata con questo processo, dipende da un poco d'acido solfidrico che si svolse dal letame, o dalla concia ove soggiornarono i vasi destinati alla preparazione.

3.° Evvi baratto di acidi e di basi come appresso:

$$(PbO,\overline{A} + KO,CO^2 = KO,\overline{A} + PbO,CO^2)$$

Mulder che ha esaminate molte qualità di cerusa è pervenuto ordinariamenie a dei resultati che

portano a riguardarla composta, secondo la formula $PbO, HO + 2PbO, CO.^2$ La Cerusa, che si fabbrica a Stratingh, moltissimo stimata perchè più bianca di tutte le altre, e perchè non si fa gialla per il contatto dell'aria, è invece rappresentata da $PbO, HO + 3PbO, CO^2$.

2111. Il Carbonato neutro di Piombo ha per formula $(PbO, CO.^2)$

Formula

2112. Si usa in pittura per smorzare i colori e facilitare la disseccazione dell'olio; se ne fa uso per dipingere i tavolati delle stanze ec.

Usi

2113. Le Ceruse di commercio contengono spessissimo della creta o del solfato di barite: quest'ultimo però, in certe dosi, anzichè dannoso riesce utile per gli usi, ai quali serve la Biacca.

2114. — Bi-Carbonato di uni-ossido di Cerio — *Carbonato di Protossido di Cerio.* Si incontra sottoforma di piccoli cristalli bianchi sulla superficie della Cerite. È insolubile, bianco e poco pesante. Si ottiene precipitando un sale solubile, a base di uni-ossido di cerio, mediante un carbonato alcalino: ma è tanto precaria la esistenza di questo sale preparato dall'arte, che dopo pochi istanti manifestasi nel precipitato una lenta effervescenza, dovuta all'acido carbonico che abbandona l'ossido. La sua formula è CeO, CO^2; p. c. constano di 70,94 ossido e 29,06 acido.

Proprietà, composizione ec.

2115. Bi-Carbonato di sesqui-ossido di Cerio — *Carbonato di Perossido di Cerio.* È meno bianco e più pesante del precedente, insolubile in acqua, ed ha per formula $Ce^2 O^3, 3CO^2$: p. c. contengono 63,61 ossido; 36,39 acido.

Proprietà, composizione ec.

2116. Bi-Carbonato di Bismuto. È una polvere bianca, insolubile in acqua ancorchè carica di acido bi-carbonico: onde ottenerla si versa goccia a goccia una soluzione di nitrato di bismuto in altra di car-

Proprietà, composizione ec.

bonato di potassa. Il precipitato che se ne ottiene è un carbonato tri-basico anidro, avente per formula $Bi^2 O^3, CO^2$.

Proprietà, composizione ec.

2117. Carbonato di uni-ossido di Rame. Se ne conoscono tre varietà: il turchino, il verde e quello bruno.

Carbonato turchino o azzurro. Si trova cristallizzato nel regno minerale e si conosce coi nomi di *Turchino di montagna*, *Rame Azzurro*, *Azzurro di Rame*. Si incontra ancora in stato polverulento commisto a materie terrose, ed allora ha il nome di *Ceneri Turchine Raminee*. Si incontra finalmente sparso nelle pietre calcaree o quarzose, che diconsi pietre d'Armenia.

Nei laboratori non è ancora conosciuto un metodo, onde ottenere questo Carbonato Turchino, nè si conosce tampoco il processo, che viene impiegato, per ottener quello che circola in commercio e che si prepara in alcune fabbriche. Ottenuto artificialmente è sempre in polvere ed è indicato col nome di *Belle Ceneri Bleu.* Secondo Brumer il Carbonato Azzurro ha per formula $2CuO, CO^2 + 2\,Aq$.

Carbonato verde. Malachite. Si trova nel regno minerale raramente cristallizzato, spesso in masse mammellonari, formate da strati concentrici. Si trova pur anco sulle lamine di Rame, che stanno per lungo tempo in contatto dell'aria e dell'umidità: in questo caso si conosce col nome di *Verde Rame Naturale.* È insolubile nell'acqua, di color verde pomo, decomponibile dal calore. Si ottiene trattando una soluzione di solfato di uni-ossido di rame, con altra di carbonato di potassa e di soda, riscaldando il miscuglio e lavando il precipitato con acqua fredda. La Malachite ha per formula $3\,CuO, CO^2 + Aq$, cosicchè deesi riguardare come un Carbonato bi-basico, o me-

glio come carbonato neutro e idrato di uni-ossido. Il carbonato neutro vien rappresentato da CuO, CO^2 e p. c. constano di 64,20 ossido, 35,80 acido. La Malachite è usata per fabbricar dei vasi-d'ornamento, e con quello ottenuto artificialmente si preparano dei composti rameici.

Carbonato Bruno. Questo pure trovasi in natura in ammassi di colore scuro. Si ottiene artificialmente, facendo bollire per un certo tempo il carbonato neutro artificiale. Prolungando però di troppo la ebullizione, tutto l'acido carbonico si svolgerebbe e non resterebbe che dell'ossido di rame; e in vero secondo Brumer, questo non è che ossido di rame, che non ha abbandonato tutto l'acido che lo salificava.

2118. Bi-Carbonato di ossido bi-Mercurico. — *Carbonato di Protossido di Mercurio.* È solubile nell'acqua carica d'acido carbonico, e nei carbonati alcalini. Si ottiene precipitando il nitrato di ossido bimercurico con carbonato di potassa. Nel tempo in cui si depone è bianco, ma facendolo bollire abbandona l'acido carbonico e si fa bigio. La sua formula è Hg^2O, CO^2 e p. c. contengono 90,49 ossido, 9,51 acido.

Proprietà, composizione ec.

2119. Carbonato di uni-ossido di Mercurio. *Carbonato di Perossido di Mercurio.* Si depone in polvere di color rosso sbiadito, quando si versa una soluzione di carbonato potassico in altra di nitrato di uni-ossido di mercurio. Setteberg gli assegna per formula $4HgO, CO^2$.

Proprietà, composizione ec.

2120. Carbonato d'Argento. È una polvere bianca, insolubile, che si forma quando si tratta con carbonato di potassa l'azotato d'argento. Ha per formula AgO, CO^2; e p. c. resultano da 84,00 ossido 16,00 acido.

Proprietà, composizione ec.

2121. Carbonato di Palladio. Polverulento, di color giallo chiaro. Si ottiene per doppia decomposi-

Proprietà, composiz. ec.

zione. Facendo reagire il cloruro di palladio col carbonato di soda, il precipitato abbandona l'acido carbonico con effervescenza, e quando è stato lavato, secondo Kane, ha per formula $PdO, CO^2 + PdO, 10HO$.

GENERE IV.

Tri-bi-carboniti o Ossalati.

Proprietà generali.

2122. Resultano i sali di questo genere dall'unione dell'acido ossalico (tri-bi-carbonoso) alle diverse basi salificabili, e dividonsi come i precedenti, in neutri, acidi e basici. I primi sono pressochè insolubili, se si eccettuano quelli a base di potassa, di soda, di ammoniaca, di ferro ec., ma la solubilità di questi pure decresce allorchè si costituiscono acidi; pur nonostante anco gli ossalati insolubili vengono a disciogliersi in piccola quantità nell'acqua, allorchè vi si aggiunga dell'acido ossalico.

Nell'unione di alcuni ossidi con l'ac. ossalico secco, il peso dell'ossalato resultante è eguale alla somma dell'ossido e dell'acido che si sono impiegati; tali sono gli ossalati di calce, di barite, di stronziana, di mercurio e d'argento. In altri il peso degli ossalati prodotti, resulta essere inferiore a quello dei componenti; tali sono gli ossalati di piombo e di zinco, che soffrono la perdita del 20 per cento dell'acido impiegato. In tal caso l'acido ossalico non entra in combinazione che dopo aver lasciata svolgere la sua acqua, e dopo che l'ossido ha ceduto parte del suo ossigene ad una parte del carbonio dell'acido ossalico. Dulong opina potersi considerare i sali, che resultano dalla reazione di quest'acido sugli ossidi di piombo e di zinco, come contenenti i metalli allo stato regolino ed uniti all'acido carbonico. Ciò ammesso, si

comprenderà di leggieri la differenza dei resultati che si ottengono decomponendo gli ossalati col fuoco. Gli ossalati alcalini, non posson fornire che i prodotti ordinari della decomposizione dell'acido ossalico (§ 921). Infatti le basi di questi sali non si decompongono; dunque essi prodotti non possono provenire che dalla reazione avvenuta fra gli elementi dell'acido ossalico. Con gli ossalati di mercurio e d'argento, i prodotti dovranno essere più ossigenati, perchè gli ossidi di questi sali sono facilmente riducibili col calore, e l'ossigene proveniente da questa riduzione contribuisce a bruciare il carbonio dell'acido; cosicchè si dovrà ottenere acido carbonico ed un residuo metallico. Ed allorquando infine si riscalderanno gli ossalati di piombo e di zinco, si formerà gas acido carbonico, ossido di carbonio ed un ossido metallico meno ossidato di quello primitivamente unito all'acido, o meglio un miscuglio di metallo e di ossido ordinario. Per comprendere la formazione di questi prodotti, conviene ammettere l'ipotesi di Dulong, la quale consiste in considerare gli ossalati di piombo e di zinco, come formati dall'unione del metallo non ossidato e dell'acido carbonico: il fuoco agendo su questi composti deve allontanare le molecole dell'acido carbonico da quelle del metallo e metterle fuori della loro sfera di attrazione; una parte di quest'acido si svolge allo stato di gas, l'altra parte si decompone in ossido di carbonio che parimente si svolge, ed in ossigene, il quale si unisce al metallo e forma un ossido pochissimo ossidato ed un ossido ordinario che resta mescolato ad un eccesso di piombo e di zinco allo stato metallico. Tale ipotesi non va esente da obbiezioni, e la più forte si è, che adottandola fa d'uopo ammettere la combinazione di un acido con un metallo allo stato regolino,

anzichè allo stato di ossido, come ordinariamente trovasi in tutte le combinazioni saline.

Composizione.

2123. Negli ossalati neutri la quantità dell'ossigene dell'ossido, è alla quantità dell'acido :: 1 : 5,568; negli ossalati acidi o bi-acidi :: 1 : 5,568 × 2. Negli ossalati acidi, o quadri-acidi :: 1 : 5,568 × 4; infine nei sotto ossalati o ossalati basici :: 1 : $\frac{5,568}{2}$. Gli ossalati neutri contengono dunque due volte al doppio acido dei sotto ossalati, la metà della quantità di acido degli ossalati aciduli, ed il quarto della quantità di acido degli ossalati acidi. Queste osservazioni sono dovute a Wollaston.

Proprietà, composizione ec.

2124. Tri-bi-carbonito di uni-ossido di Potassio. *Ossalato neutro di Potassa.* Si prepara neutralizzando l'acido ossalico con la potassa; è solubilissimo, difficile ad ottenersi cristallizzato; tutti gli acidi lo decompongono, impadronendosi di una parte della sua base e facendolo passare allo stato di quadrossalato; la sua soluzione concentrata vien precipitata con l'acido ossalico, il quale la trasforma in bi-ossalato. È senza uso ed ha per formula KO, C^2O^3: p. c. constano di 56,57 potassa, 43,43 acido.

Proprietà, composizione ec.

2125. Tri-bi-carbonito bi-acido di uni-ossido di Potassio bi-acqueo, *Bi-ossalato di Potassa. Sal d'acetosella.* Esiste in alcune specie del genere *rumex* e principalmente nel *rumex acetosella*, che si coltiva in Svizzera per procurarsi questo sale: negli steli e nelle foglie del *rheum palmatum* e in diverse *oxalis*. Si può prepararlo unendo la potassa con il doppio di acido ossalico di quello che è necessario per saturarla. Lo si estrae anco colla concentrazione del succo chiarificato delle foglie di acetosella (*oxalis acetosella*). Cristallizza facilmente in paralleli pipedi opachi e cortissimi; è di sapore acido e piccante; arrossa

la tintura di tornasole e fatto calcinare si trasforma in carbonato di potassa. La formula che lo rappresenta è $KO\ 2C^2O^3 + 2\ Aq$: o secondo Graham $KO, C^2O^3 + HO, C^2O^3 + 2\ Aq$ p. c. constano di 34,29 base, 52,64 acido, 13,07 acqua.

2126. Tri-bi-carbonito quadri-acido di uni-ossido di potassio sept-aqueo. *Quadrossalato di Potassa.* Questo sale fu ottenuto da Wollaston. Si prepara combinando alla potassa quattro volte altrettanto acido, che quest'alcali esige per la sua saturazione; ovvero trattando il bi-ossalato con gli acidi azotico o cloridrico ed evaporando il liquido fino a pellicola. Esso ha per formula $KO, 4C^2O^3 + 7Aq$ o $KO, C^2O^3 + HO, C^2O^3 + 2\,(HO, C^2O^3) + 4\ Aq$: p. c. contengono 18,50 potassa, 56,81 acido e 24,69 acqua.

Composizione.

2127. Tri-bi-carboniti di uni-ossido di sodio. *Ossalati di Soda.* L'acido ossalico si unisce in due proporzioni alla soda, e forma un ossalato neutro ed un ossalato bi-acido. Il primo uni-aqueo, il secondo bi-aqueo. Si ottiene il primo neutralizzando la soda con l'acido ossalico; il secondo, versando in una soluzione di soda due volte tanto acido quanto ne esigerebbe per essere saturata. Niuno dei due ha usi. Il primo ha per formula $NaO, C^2O^3 + Aq$ e p. c. constano di 40,88 base, 47,36 acido, 11,76 acqua. La formula che rappresenta il secondo è $NaO, 2C^2O^3 + 2Aq.$ o $NaO, C^2O^3 + HO, C^2O^3 + Aq$ e p. c. contengono 25,69 soda, 59,53 acido e 14,78 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2128. Tri-bi-carbonito d'ossido d'ammonio uni-aqueo. *Ossalato d'Ammoniaca.* Si ottiene questo sale saturando l'acido ossalico con l'ammoniaca e facendo convenientemente evaporare la dissoluzione. Cristallizza in lunghi prismi tetraedri, terminati da sommità diedre: questi cristalli sono efflorescenti, di sapor piccante, poco solubili nell'acqua, insolubili nell'al-

Proprietà, composizione ec.

cool, ed è impiegato nei laboratori come reattivo. Ha per formula $Az^2H^8O, C^2O^3 + Aq$: p. c. contengono 36,64 base, 50,75 acido e 12,61 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2129. TRI-BI-CARBONITO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI AMMONIO BI-AQUEO. *Bi-ossalato d'Ammoniaca.* Questo bi-ossalato si prepara combinando l'ammoniaca con due volte di più di acido di quello che essa esige per neutralizzarsi: è meno solubile dell'ossalato neutro ed ha per formula $Az^2H^6O, 2C^2O^3 + 2\ Aq$: o $Az^2H^8O, + C^2O^3\ HO, C^2O^3 + Aq$: p. c. contengono 22,43 ammoniaca, 62,14 acido, 15,43 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2130. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO UNI-AQUEO. *Ossalato di Calce.* Trovasi questo sale in alcune piante e soprattutto nei Licheni: è bianco, decomponibile dagli acidi minerali e per l'azione del calore. Si ottiene trattando una soluzione di azotato di calce con altra di ossalato neutro di potassa. La sua formula è $CaO, C^2O^3 + Aq$: p. c. contengono 38,64 calce, 49,15 acido, 12,21 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2131. TRI-BI-CARBONITI DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Ossalati di Barite.* Allorchè si tratta una soluzione di un sale baritico con altra di un ossalato alcalino, si ottiene una polvere bianca, quasi insolubile che è ossalato neutro di barite. Se questo si discioglie in una soluzione di acido ossalico e quindi si evapora a pellicola, se ne ottiene una massa cristallina che è ossalato bi-acido di questa stessa base. Il primo ha per formula BaO, C^2O^3 e p. c. contengono 67,88 barite, 32,12 acido; e il secondo è rappresentato da $BaO, 2C^2O^3$ o $BaO, C^2O^3 + Aq, C^2O^3$.

Proprietà, composizione ec.

2132. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Ossalato di Stronziana.* È questo pure polverulento, di color bianco, pochissimo solubile in acqua, e si ottiene come il precedente. Ha per formula $SrO, C^2O^3 + Aq$: p. c. contengono 58,84 base, 41,16 acido.

2132. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO BI-AQUEO. *Ossalato di Magnesia.* È polverulento, bianco, insolubile, e si ottiene decomponendo una soluzione di solfato neutro di magnesia con altra di ossalato neutro di potassa. Ha per formula $MgO, C^2O^3 + 2Aq$: p. c. contengono 31,47 magnesia, 54,94 acido e 13,59 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2133. TRI-BI-CARBONITO DI SESQUI-OSSIDO DI ALLUMINIO. *Ossalato d' Allumina.* Come quello di magnesia è insolubile nell'acqua, solubile in un eccesso di acido ossalico, nel qual caso dà luogo alla formazione di un ossalato acido deliquescente e incristallizzabile. Si ottiene per doppia decomposizione, ed ha per formula $Al^2O^3, 3 C^2O^3$: p. c. constano di 32,19 base, 67,90 acido.

Proprietà, composizione ec.

2134. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Ossalato di Zinco.* Questo sale si ottiene sotto l'aspetto di una materia polverulenta di color bianco, allorchè si versa una soluzione di acido ossalico in un sale neutro di zinco. Ha per formula $ZnO, C^2O^3 + Aq.$ p. c. constano di 52,63 ossido, 47,37 acido.

Proprietà, composizione ec.

2135. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI CADMIO BI-AQUEO. *Ossalato di Cadmio.* È polverulento, bianco, insolubile, e si ottiene come il precedente. Ha per formula $CdO, C^2O^3 + 2 Aq.$ p. c. constano di 54,68 ossido, 30,57 acido, 14,75 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2136. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI NICHELIO BI-AQUEO. *Ossalato di Nichelio.* Manifestasi sotto l'aspetto di una polvere color verde chiaro, insolubile in acqua e in un eccesso di acido ossalico. Esposto all'azione del calore in vasi chiusi, si risolve in acido carbonico ed in nichelio metallico. Si ottiene decomponendo i sali solubili di nichelio mediante l'acido ossalico; ed ha per formula $NiO, C^2O^3 + 2Aq$: p. c. constano di 40,93 ossido, 39,47 acido, 19,60 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2137. Si combina con gli ossalati di potassa, di soda e d'ossido d'ammonio, e genera altri sali doppi cristallizzabili e solubili nell'acqua.

Proprietà, composizione ec.

2138. Tri-bi-carbonito di uni-ossido di Cobalto bi-aqueo. *Ossalato di Cobalto*. È polverulento, insolubile in acqua e nell'acido ossalico; ed esposto all'azione del calore si comporta come il precedente. La sua formula è $CoO, C^2O^3 + 2Aq$: p. c. contengono 40,89 base, 39,49 acido, 19,62 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2139. Tri-bi-carbonito di uni-ossido di Manganese bi-aqueo. *Ossalato di Manganese*. È pochissimo solubile nell'acqua, ed allorchè si ottiene da un sale a base di uni-ossido di manganese mediante l'ossalato di potassa, precipita sotto l'aspetto di una polvere bianca, che disseccandosi divien rossa. Ha per formula $MnO, C^2O^3 + 2Aq$: p. c. constano di 39,78 base, 40,15 acido, 20,08 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2140. Tri-bi-carbonito di uni-ossido di ferro. *Ossalato di Protossido di Ferro*. Allorchè si discioglie il ferro metallico in una soluzione di acido ossalico, ne resulta prima un ossalato acido e successivamente saturandosi l'ossido di acido, si precipita l'ossalato neutro. La sua formula è FeO, C^2O^3: p. c. contengono 79,23 ossido, 50,77 acido.

Proprietà, composizione ec.

2141. Tri-bi-carbonito di sesqui-ossido di ferro. *Ossalato di per ossido di Ferro*. Polverulento, di color giallo, leggermente solubile in acido ossalico, e la soluzione esposta ai raggi solari, si decompone svolgendo acido carbonico e precipitando dell'ossalato di uni-ossido. Si ottiene trattando una soluzione di sesqui-cloruro di ferro, con altra di un ossalato neutro alcalino. Ha per formula $Fe^2O^3, 3C^2O^3$: p. c. contengono 41,87 ossido, 58,13 acido.

2142. Quest'ossalato si combina con l'ossalato di potassa producendo un sal doppio, che cristallizza in

prismi e che ha per formula $(Fe^2 O_3, 3 C^2O^3) + 3 (KO, C^2O^3) + 6Aq$.

2143. Tri-bi-carbonito di sesqui-ossido di Cromo. *Ossalato di Cromo.* Cristallizza quest'ossalato in prismi ed è solubilissimo in acqua. La sua soluzione ha un bel colore amatistato, e non è precipitata nè dagli alcali, nè dai sali di calce. È espresso da $Cr^2O_3 3 C^2O^3$; e p. c. contengono 42,49 ossido, 57,51 acido.

Proprietà, composizione ec.

2144. Se si riscalda l'acido ossalico con una soluzione di cromato bi-acido di potassa, quindi si fa subire al liquido l'evaporazione spontanea, l'acido cromico cede una porzione del suo ossigene all'acido ossalico, risolvendosi in sesqui-ossido, intantochè parte dell'acido ossalico si trasforma in acido carbonico che si volatilizza, e parte si combina con la potassa per formare un ossalato doppio di cromo e di potassa, che ha la stessa formula di quello di sesqui-ossido di ferro. $(Cr^2O^3, 3 C^2O^3) + 3 (KO, C^2O^3) + 6 Aq$.

2145. Tri-bi-carbonito di uni-ossido di piombo. *Ossalato di Piombo.* Manifestasi sotto l'aspetto di una polvere di color bianco, insolubile in acqua, parzialmente solubile in acido ossalico; riscaldato in vasi chiusi si decompone, svolgendo dell'acido carbonico e dell'ossido di carbonio e lasciando per residuo un ossido bi-piombico. La sua formula è PbO, C^2O^3; e p. c. constano di 75,49 ossido, 24,51 acido. Si conosce ancora un ossalato tri-basico, che ha per formula $3PbO, C^2O^3$.

Proprietà, composizione ec.

2146. Tri-bi-carbonito di uni-ossido d'uranio. *Ossalato d'Uranio.* È polverulento, di color verde tendente al grigio, e si ottiene trattando una soluzione di proto-cloruro d'uranio, con altra di acido ossalico. Ha per formula UO, C^2O^3: p. c. contengono 86,13 ossido, 13,87 acido.

Proprietà, composizione ec.

2147. Se si faccia bollire quest'ossalato con una

soluzione di acido ossalico, vi si combina senza disciogliersi e senza cambiar di aspetto, ed il nuovo sale che ne resulta ha la formula 2 ($UO, C^2 O^3$) + HO, C^2O^3 + Aq.

2148. Facendo bollire l'ossido idrato d'uranio in una soluzione di ossalato bi-acido di potassa, si forma un sal doppio, che ha per formula KO, C^2O^3 + 5 (UO, C^2O^3) + 10 Aq.

Proprietà, composizione ec.

2149. TRI-BICARBONITO DI URANILE. *Ossalato di Uranile.* L'ossalato di uranile è poco solubile in acqua; riscaldato al 100.^{mo} perde due equivalenti di acqua ritenendone un solo; al 300.^{mo} si decompone risolvendosi in ossido d'uranio. Si ottiene trattando una combinazione salina d'ossido d'uranile con l'acido ossalico. Ha per formula U^2O^2, O, C^2O^3 + 3 Aq.

Si combina questo sale con gli ossalati di potassa e d'òssido d'ammonio per formare dei prodotti salini, che cristallizzano.

Proprietà, composizione ec.

2150. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Ossalato di Rame.* Polverulento, di colore azzurro chiaro, insolubile in acqua, solubile in una soluzione di acido ossalico. Forma esso pure dei sali doppi combinandosi con gli ossalati alcalini neutri. È rappresentato da CuO, C^2O^3: p. c. contengono 52,26 ossido, 47,74 acido.

Proprietà, composizione ec.

2151. TRI-BI-CARBONITO D'OSSIDO BI-MERCURICO. *Ossalato di protossido di Mercurio.* Manifestasi sotto l'aspetto di una polvere bianca; riscaldato o leggermente percosso, produce una leggiera esplosione e si risolve in acido carbonico e mercurio. Si ottiene trattando una soluzione di azotato d'ossido bi-mercurico, con un ossalato alcalino solubile. Ha per formula Hg^2O, C^2O^3: p. c. contengono 85,32 ossido, 14,68 acido.

Proprie-

2152. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO DI MERCURIO.

Ossalato di per-ossido di Mercurio. Bianco, polverulento, insolubile in acqua ed esposto all'azione del calore si comporta come il precedente. È rappresentato da HgO, C^2O^3: p. c. constano di 75,10 ossido, 24,90 acido.

tà, composizione ec.

2152 bis. TRI-BI-CARBONITO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Ossalato d'Argento*. È, come i precedenti, bianco, polverulento, insolubile in acqua e si comporta come essi, esposti all'azione del calore. Si ottiene decomponendo l'ossalato neutro di potassa, mediante l'azotato d'argento. La sua formula è AgO, C^2O^3: p. c. contengono 76,22 ossido, 23,78 acido.

Proprietà, composizione ec.

GENERE V.

TRI-QUADRI-CARBONITI O MELLITATI.

2153. Resultano questi dalla combinazione dell'acido mellitico con le diverse basi salificabili. Esposti all'azione del calore si decompongono, lasciando molto residuo carbonoso e svolgendo dei prodotti, che non contengono idrogene. I mellitati di potassa, di soda e d'ossido d'ammonio sono solubili: in natura non si è trovato che il melitato di allumina in alcuni legni fossili ad Arten in Turinga ed in Svizzera. Si ottiene quello d'ammoniaca trattando la mellite col carbonato di ammoniaca; quelli di potassa e di soda combinando l'acido alle basi; gli altri, che sono insolubili, si ottengono direttamente, o sivvero versando l'acido mellitico negli acetati che vogliônsi risolvere in mellitati.

Proprietà generali.

2154. TRI-QUADRI-CARBONITO DI OSSIDO DI POTASSIO. *Mellitato di Potassa*. Manifestasi in prismi aggruppati ed irregolari: trattata la soluzione di questo sale con acido azotico, si separano dei cristalli di mellitato acido di potassa, che precipita la soluzione d'allume,

Proprietà, composizione ec.

proprietà che non ha l'ossalato acido di potassa. Esposto all'azione del calore somministra dell'acqua, quindi si carbonizza. La sua formula è KO, C^4O^3.

Proprietà, composizione ec.

2155. Tri-quadri-carbonito di uni-ossido di sodio. *Mellitato di Soda.* Cristallizza in aghi fini e splendenti come la seta; con gli acidi e al calore si comporta come il precedente. È rappresentato con NaO, C^4O^3.

Proprietà, composizione ec.

2156. Tri-quadri-carbonito di ossido di ammonio. *Mellitato d'Ammoniaca.* Si depone in cristalli trasparenti e brillanti, che simulano due differenti forme appartenenti al prisma obliquo, secondo che sono ottenuti mediante raffreddamento o ad una temperatura che non oltrepassi il 35°. Nel primo caso esposti all'aria si conservano per un certo tempo, quindi divengono bianchi lattei ed opachi, senza perdere la loro forma; nel secondo divengono subito opachi e polverulenti. Distillato il mellitato d'ammoniaca somministra dell'acqua, dell'acido cianidrico ed un sublimato cristallino di color verde brillante, che non è stato studiato. Ha per formula $N^a H^8O$, C^4O^3.

GENERE VI.

Quadri-quin-carboniti o Croconati.

Proprietà generali.

2157. Resultano questi sali dall'unione dell'acido croconico con le diverse basi salificabili. La maggior parte sono di un giallo rossastro o giallo citrino, decomponibili per l'azione del calore: quelli di potassa, di soda e d'ammoniaca solubili, e quelli di barite e di calce quasi insolubili.

Proprietà, composizione ec.

2158. Quadri-quin-carbonito di uni-ossido di potassio. *Croconato di potassa.* Manifestasi in aghi sottili trasparenti, di un giallo ranciato, che contengono

due atomi d'acqua. Il suo sapore è analogo a quello del nitro: riscaldato dolcemente si deacquifica sènza decomporsi; ad una temperatura più elevata si accende tutto ad un tratto, decomponendosi e svolgendo dell'acido carbonico e dell'ossido di carbonio. È solubile in acqua più a caldo che a freddo: precipita i sali di uni-ossido di ferro, di uni-ossido di stagno, d'ossido bi-mercurico, e degli uni-ossidi di bismuto, di piombo e d'argento. Col solfato di rame deposita dei cristalli di croconato di rame: trattato con acido azotico e con acido solfidrico, dà luogo a nuovi composti non per anco bene studiati. Si ottiene trattando con acqua il prodotto dell'azione del potassio sopra il gas ossido di carbonio ad una temperatura vicina al rosso. Ha per formula $KO, C^4O^5 + 2 Aq$.

2159. Il croconato d'ossido d'ammonio si ottiene per combinazione diretta; quelli di barite e di calce precipitando con l'acido croconico le soluzioni acquose di questi ossidi; gli altri parimente per la via diretta, o per doppia decomposizione quando sono poco solubili.

GENERE VII.

Quin-bi-fosfati o Fosfati.

2160. Comprende questo genere cinque varietà, e sono. I fosfati neutri, sesqui-fosfati, bi-fosfati, fosfati sesqui-basici e fosfati bi-basici.

2161. Oltre queste combinazioni dell'acido fosforico con le diverse basi, se ne conoscono altri pochi, che si allontanano dalle proporzioni suenunciate: tali i fosfati acidi di barite e di piombo, che racchiudono un terzo più d'acido di quelli neutri: il sotto-fosfato di barite, nel quale esiste un quarto più di base, che nel fosfato neutro, e finalmente il sotto-fosfato di calce (quello delle ossa), nel quale si trova un terzo più di base che nel fosfato neutro. Questi però sono riguardati co-

me appresso: i primi come composti di due atomi di sal neutro ed un atomo di bi-sale; il sotto-fosfato di barite, come costituito da un atomo di sal neutro ed un atomo di sale sesqui-basico, ed il fosfato di calce delle ossa, come composto di due atomi di sal neutro ed un atomo di sale bi-basico; cosicchè possiamo concludere, che le cinque varietà sopra descritte soltanto sono comprese nel genere fosfati, e in esse la quantità dell'ossigene dell'ossido sta alla quantità dell'ossigene dell'acido :: 2 : 5 nei fosfati neutri, e :: 1 : 5 nei fosfati acidi (a).

Proprietà, dei fosfati neutri.

2162. Sono i fosfati neutri indecomponibili al fuoco, tranne quelli delle ultime due sezioni e quello di ossido d'ammonio. Calcinando i fosfati delle due prime sezioni, con polvere di carbone, vengono decomposti, e appropriandosi quest'ultimo l'ossigene dell'acido e dell'ossido, si risolve in ossido di carbonio ed in acido carbonico, intantochè il fosfato si riduce in fosfuro, di sovente però unito a del fosfato basico; cosicchè si può stabilire che non sono nella totalità i fosfati decomponibili dalla polvere di carbone, e che tanto meno è la quantità, che vien decomposta, quanta maggiore è l'affinità che ha l'acido per l'ossido col quale trovasi unito. Se la calcinazione si effettua con uno dei fosfati delle quattro ultime sezioni, tutto l'acido fosforico resta decomposto dal carbone, non che l'ossido metallico, e se ne ha in allora per residuo un fosfuro; semprechè però la temperatura non sia elevata in modo da porre ostacolo alla combinazione del fosforo col metallo. L'azione degli altri metalloidi sui fosfati, fu poco studiata fino al presente.

Azione.

2163. Quattro sono i fosfati neutri solubili in

(a) Si sono espressi i fosfati neutri con la formula 2 MO, Ph^2O^5, perchè adottata in molti Trattati di Chimica; coerentemente però a quanto abbiamo detto a § 1876 e 1877 si possono rappresentare con quella H^2O, 2 MO, Ph^2O^5, e di questa ci siamo valsi negli arseniati che sono isomorfi con i fosfati.

acqua, cioè: quelli di potassa, di soda, d'ammoniaca e di litinia, ritenendo che quest'ultimo vi si discioglie in piccolissima quantità. Tutti gli altri sono insolubili.

dell' acqua.

2164. Le basi, che sembrano occupare il primo posto per la loro affinità, all'acido fosforico, sono: la barite, la stronziana e la calce; vengono quindi, la potassa, la soda, l'ammoniaca e la magnesia; cosicchè noi vediamo che se in una soluzione di fosfato neutro di potassa, di soda o d'ammoniaca, ne affonderemo altra di barite, di stronziana o di calce, ne dovremo ottenere un inalbamento, quindi un precipitato, che sarà rappresentato dal nuovo fosfato insolubile, che si è formato.

Azione delle basi.

2165. Tutti gli acidi ossici, eccettuati quelli debolissimi, come sarebbero il carbonico, il borico, il tunstico, il molibdico ed il colombico, sono capaci di decomporre i fosfati neutri, trasformandoli in fosfati acidi. L'acido solforico toglie completamente la barite e l'ossido di piombo ai fosfati, nei quali questi ossidi si trovano contenuti. L'acido azotico trasforma i fosfati neutri in fosfati acidi, appropriandosi esso stesso una porzione della base, per dar luogo alla formazione di un azotato, che resta promiscuato al fosfato acido.

Azione degli ossi-acidi.

2166. Gli acidi cloridrico, fluoridrico possiedono eziandio la proprietà di disciogliere i fosfati; ma gli acidi solfidrico, selenidrico, telluridrico e iodidrico, operano la decomposizione di questi sali, dando luogo però di sovente alla formazione di composti binari insolubili.

Azione degli acidi idrici.

2167. I fosfati che si trovano naturalmente formati a differenti gradi di saturazione, sono quelli di calce, di piombo, di ferro, di soda, di magnesia, di ammoniaca, di potassa, di manganese e di ferro, di rame

Stato naturale.

e di cromo; il primo abbondantissimo, rari tutti gli altri.

Preparazione.

2168. 1.° I fosfati di soda, di potassa, d'ammoniaca, di barite e di stronziana, si possono ottenere, decomponendo i carbonati di questi ossidi, mercè l'affusione dell'acido fosforico, fino alla cessazione dell'effervescenza.

2169. 2.° Possono anco ottenersi i fosfati di soda e di potassa, versando le soluzioni dei bi-carbonati di queste basi in una soluzione di fosfato acido di calce; separando il liquido dal sedimento, mercè la filtrazione ed evaporandolo fino a pellicola per ottenerne i cristalli.

2170. 3.° Si preparano i fosfati insolubili, mercè la doppia decomposizione, cioè versando una soluzione di fosfato di soda nella soluzione salina, l'ossido della quale si vuole fare assorbire dall'acido fosforico: tutta volta, dopo la precipitazione del fosfato insolubile, trovasi nel liquido del fosfato acido, che proviene dalla trasformazione del fosfato neutro in fosfato sesqui-basico ed in sesqui-fosfato.

Caratteri distintivi.

2171. Tutti i fosfati insolubili possono divenir solubili con l'aggiunta di nuovo acido fosforico o di altro acido minerale, capace di appropriarsi una parte della base, e così farlo passare allo stato di fosfato acido: trattati i fosfati con acido solforico, non sviluppano alcuno odore. Le soluzioni dei fosfati sono precipitate in bianco dalle soluzioni di calce, di barite, di stronziana e da quella di azotato di barite, ed il precipitato che ne resulta è completamente solubile in acido azotico. Trattate le soluzioni dei fosfati solubili con azotato d'argento, danno luogo ad un precipitato giallo pagliato, di fosfato d'argento.

Stato naturale, propr. ec.

2172. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Fosfato neutro di Potassa.* Trovasi contenuto

nei semi dei cereali; sembra però che non sia neutro, se non che quando è in soluzione, giacchè se si tenta concentrarlo si trasforma in bi-fosfato, che cristallizza ed in fosfato, che inverdisce il siroppo di viole e che colla evaporazione si rappiglia in una massa raggiata cristallina, che attrae la umidità dell'aria. Si ottiene decomponendo il fosfato acido di calce col carbonato di potassa, oppure unendo direttamente questa base con l'acido fosforico. La sua formula è $2KO, Ph^2O^5$: p. c. constano da 56,94 ossido, 43,06 acido.

Stato naturale, proprietà ec.

2173. Quin-bi-fosfato bi-acido di uni-ossido di potassio. *Bi-fosfato di Potassa. Fosfato acido di Potassa.* Cristallizza questo sale in prismi a basi quadrate, terminate da faccie ottaedriche. È indecomponibile dal calore; si fonde ad una temperatura elevata, in un vetro trasparente e deliquescente; l'acqua lo discioglie con facilità, e la soluzione arrossa il tornasole. Si ottiene mediante la cristallizzazione del fosfato neutro. Ha per formula KO, Ph^2O^5: p. c. contengono 39,80 di ossido e 60,20 di acido.

Proprietà, composizione ec.

2174. Quin-bi-fosfato basico di ossido di potassio. *Fosfato basico di Potassa. Sotto Fosfato di Potassa.* Questo sale fu fino al presente poco esaminato, e sembra sia meno solubile del precedente. Si ottiene aggiungendo dell'idrato potassico ad uno dei sali superiormente descritti, e togliendo l'idrato eccedente, mediante l'alcool: il sotto-sale precipita sotto forma di un liquido oleaginoso.

Stato naturale, proprietà ec.

2175. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di sodio venquattraqueo. *Fosfato neutro di Soda. Sal Catartico di Person.* Trovasi in soluzione in parecchi liquidi animali, come nel sangue, nell'urina umana ec. Allo stato di purità si manifesta in cristalli trasparenti, prismatici, a basi romboidali. Contiene 60,64 del loro peso di acqua di cristallizzazione: esposto all'aria cade pre-

sto in efflorescenza; all'azione del calore provà prima la fusione aquea, quindi quella ignea, e si converte in un vetro, che raffreddandosi diviene opaco. L'acqua ne discioglie una maggior quantità a caldo che a freddo, e la sua soluzione ridona il color bleu al tornasole arrossato dagli acidi, lo che lo fece riguardare per lo addietro come un sale basico; ma giusta la sua composizione chimica devesi oggi riguardare come un sal neutro (v. § 1876). Se si fa soluzione in acqua del fosfato di soda, che preventivamente venne calcinato; questa soluzione precipita in bianco l'azotato d'argento, anzichè in giallo, come fa questo sale, quando non ha subita la calcinazione. Clarck chiamò questo sale calcinato, piro-fosfato di soda (v. § 1877). Si ottiene combinando direttamente con la soda o col carbonato di essa, l'acido fosforico, o decomponendo, mediante il carbonato stesso, il fosfato acido di calce.

Usi.

2176. Si adopra come blando purgativo alla dose di un'oncia o un'oncia e mezza. È di sovente preferito agli altri sali di soda, perche purga senza produrre dolori di ventre. Nei laboratori è impiegato per ottenere gli altri fosfati insolubili.

Formula ec.

2177. $2\ NaO, Ph^2O^5 + 24\ Aq$: (a) p. c. anidro, sono rappresentate da 46,70 ossido, 53,30 acido, e contenente l'acqua di cristallizzazione: p. c. constano di 17,88 ossido, 20,40 acido, 61,72 acqua.

Proprietà ec.

2178. Quin-bi-fosfato bi-acido di uni-ossido di sodio quattraqueo. *Bi-fosfato di Soda.* Solubilissimo in acqua, difficilmente cristallizzabile, meno efflorescente di quello descritto di sopra; e si ottiene combi-

(a) Quando si conserva la soluzione al 31.mo e si fa cristallizzare a questa temperatura, ritiene minor quantità di acqua di cristallizzazione. Infatti essa ha per formula $2\ NaO, Ph^2O^5 + 8\ Aq$.

nando al fosfato neutro di soda, una quantità di acido eguale a quello che contiene.

2179. NaO, Ph^2O^5 + 4 Aq. p. c. anidro sono rappresentate da 30,46 ossido, 69,54 acido, e contenente l'acqua di cristallizzazione da 22,56 ossido, 51,48 acido, 25,96 acqua.

Formula ec.

2180. Secondo Mitscherlich, allorchè si neutralizza del fosfato bi-acido di potassa o di soda con della soda o della potassa, ottiensi un fosfato doppio. Per esempio, versando del carbonato di soda in una soluzione di fosfato bi-acido di potassa, fino alla cessazione della effervescenza, il sale doppio che cristallizza per raffreddamento, contiene in p. c. 27,38 di fosfato di potassa, 21,12 di fosfato di soda, e 50,50 d'acqua.

Fosfati di soda doppi.

2181. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di Litio. *Fosfato di Litinia.* È così poco solubile questo sale, che aggiungendo dell'acido fosforico ad una soluzione di acetato di litinia, quasi tutto il fosfato formatosi si precipita dopo poco tempo. Ha per formula 2 LO, Ph^2O^5: p. c. contengono 28,79 ossido, 71,21 acido.

Proprietà, composizione ec.

2182. Quin-bi-fosfato bi-acido d'ossido di Litio. *Bi-fosfato di Litinia.* È solubilissimo nell'acqua, ed esponendo la soluzione all'evaporazione spontanea, cristallizza il sale in grani trasparenti. La sua formula è LO, Ph^2O^5: p. c. contengono 16,81 ossido, 83,19 acido.

Proprietà, composizione ec.

2183. Il fosfato di litinia si combina al fosfato di soda, per dar luogo alla formazione di un composto salino, che si discioglie in piccolissima quantità nell'acqua fredda, che è un poco più solubile nell'acqua bollente, e viene rappresentato dalla formula 2 NaO, Ph^2O^5 + 2 LO, Ph^2O^5.

Fosfati di litinia doppj.

2184. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di Bario. *Fosfato di Barite.* Si presenta sotto forma di una polvere bianca insipida, pochissimo solubile nell'acqua,

Proprietà, composizione ec.

ma solubilissima negli acidi azotico e cloridrico, massimamente se diluti. Si ottiene versando a riprese una soluzione di fosfato di soda in altra di cloruro di bario, procurando che rimanga nel liquido un leggero eccesso di quest'ultimo. Ha per formula 2 BaO, Ph^2O^5: p. c. contengono ossido 68,20, acido 31,80.

Proprietà, composizione ec.

2185. META-FOSFATO DI BARITE. Se invece di decomporre il cloruro baritico col fosfato di soda, si decompone coll'acido para-quin-bi-fosforico o meta-fosforico di Graham, si ottiene un precipitato bianco quasi gelatinoso, della formula BaO, Ph^2O^5. È questo il meta-fosfato neutro di barite, che quando è reso secco si manifesta trasparente ed affatto insolubile in acqua bollente.

Proprietà, composizione ec.

2186. QUIN-BI-FOSFATO SESQUI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Fosfato Acidulo di Barite.* È bianco polverulento, fusibile sotto l'azione del calore. Si forma e si depone sotto l'aspetto di un precipitato bianco voluminoso, quando si tratta con alcool una soluzione di fosfato neutro di barite fatta con acido fosforico allungato con tre volte il suo peso d'acqua. È rappresentato da 2 BaO, Ph^2O^5 + BaO, Ph^2O^5 o anche da 3 BaO, 2 Ph^2O^5: in p. c. contiene barite 61,67, acido fosforico 38,33.

Proprietà, composizione ec.

2187. QUIN-BI-FOSFATO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI BARIO BI-ACQUEO. *Bi-Fosfato di Barite.* Si mostra in cristalli bianchi, di un sapore piccante leggermente acido. È inalterabile all'aria, arrossa la carta di tornasole ed esposto alla temperatura del calor rosso, si fonde e si converte in una massa spugnosa, che rassomiglia all'allume calcinato. L'acqua lo decompone in fosfato più ricco di acido fosforico, che resta disciolto ed in fosfato neutro, che precipita. Gli acidi azotico e cloridrico lo sciolgono con facilità e completamente. Per ottenerlo si fa digerire il fosfato neutro di barite in

acido fosforico diluto con 6 volte il suo peso d'acqua: si filtra e dal liquido filtrato se ne ottengono per evaporazione i cristalli del fosfato acido. Ha per formula BaO, Ph^2O^5 se anidro, ed in p. c. contiene barite 51,75, acido fosforico 48,25; se accompagnato dall'acqua di cristallizzazione da $BaO, Ph^2O^5 + 2 Aq$: ed allora in p. c. contiene barite 46,13, acido fosforico 43,02, acqua 10,85.

Proprietà, composizione ec.

2188. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di bario sesqui-basico. *Fosfato sesqui-basico di Barite.* È bianco, polverulento, inalterabile dall'acido carbonico e dall'aria atmosferica. Si precipita sotto la forma di fiocchi bianchi, quando si tratta con ammoniaca una soluzione di fosfato acido di barite. È rappresentato da $5 BaO, 2 Ph^2O^5$ ed in p. c. contiene barite 72,83, acido fosforico 27,17.

2189. Graham ammette un sotto-fosfato baritico, che si forma quando si precipita il cloruro di bario col sotto-fosfato di soda. La sua formula sarebbe $3 BaO, Ph^2O^5$.

Fosfati di barite doppj.

2190. Allorchè si mescola una soluzione di azotato di barite con altra di fosfato d'ossido d'ammonio, questi due sali si combinano e ne formano uno doppio, (quin-bi-fosfato e quin-bi-azotato di uni-ossido di bario) che si presenta in massa gelatinosa, decomponibile dall'acqua bollente in nitrato, che resta disciolto ed in fosfato, che si precipita.

Proprietà, composizione ec.

2191. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di Stronzio. *Fosfato di Stronziana.* Polverulento, insolubile in acqua, solubile in un eccesso d'acido fosforico, fusibile al cannello ferruminatorio. Ha per formula $2 SrO, Ph^2O^5$: p. c. contengono stronziana 59,20, acido fosforico 40,80.

Proprietà, composiz. ec.

2192. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di calcio. *Fosfato di Calce neutro.* Si incontra alcune volte

nelle acque minerali. Ha l'aspetto di una polvere cristallina. È solubilissimo negli acidi, e se qualche volta figura, come dicemmo, fra i mineralizzatori delle acque minerali, ciò è per la sua solubilità nell'acqua carica di acido carbonico. Si forma e si precipita allorchè si versa in una soluzione di bi-cloruro di calcio, altra di fosfato di soda. La sua formula è 2 CaO, Ph^2O^5 ed in p. c. contiene 44,38 ossido, 55,62 acido. Quando contiene acqua di cristallizzazione, è rappresentato da 2 CaO, Ph^2O^5 + 4 Aq. e in p. c. contiene calce 34,66, acido fosforico 43,44, acqua 21,90.

Proprietà, composizione ec.

2193. Quin-bi-fosfato sesqui-acido di uni-ossido di calcio. *Sesqui-Fosfato o Fosfato sesqui-acido di Calce.* Se si esamina nello stato in cui si presenta separato che siasi dal liquido, da cui si depose, si mostra in forma di un precipitato bianco, che per quanto sia stato lavato con alcool, pure arrossa sempre la lacca-muffa, e che non si scioglie nell'acqua, ma invece in di lei contatto si decompone in un fosfato più acido, che resta nel liquido ed in fosfato neutro, che rimane indisciolto. Onde prepararlo non si ha che a precipitare con alcool una soluzione di fosfato di calce, fatta con acido fosforico puro, e raccogliere il sale insolubile che ne resulta. Ha per formula 4 CaO, 3 Ph^2O^5, ed in p. c. contiene 34,73 ossido, 65,27 acido.

Proprietà, composizione ec.

2194. Quin-bi-fosfato bi-acido di-uni-ossido di calcio. *Bi-Fosfato di Calce.* Cristallizza in lamine micacee, arrossa la lacca-muffa, cade in deliquescenza in contatto dell'aria, si scioglie nell'acqua senza decomporsi, al calor rosso si fonde e si converte in una massa semi-trasparente, che trattata con acqua vi resta indisciolta: unito a della polvere di carbone e fortemente riscaldato in vasi chiusi, perde la metà del suo acido, che resta decomposta dal carbone, con riduzione di fosforo: si ottiene disciogliendo il fosfato neutro

di calce in un acido, che può essere il fosforico, l'azotico o il cloridrico, ed evaporando di poi il liquido per averne i cristalli: oppure stemperando in acqua delle ossa calcinate e ridotte in polvere, e trattandole col terzo del loro peso di acido solforico; quindi separando il solfato di calce prodottosi ed evaporando il liquido, come nel caso antecedente (ved. § 232). È rappresentato da CaO, Ph^2O^5: p. c. contengono ossido 28,52, acido 71,48.

2195. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di calcio sesqui-basico. *Fosfato sesqui-calcareo.* A Estremadura si trovano intiere colline di questo fosfato, per modo tale che si adopra come pietra da fabbricare. Si incontra pur anco cristallizzato in prismi esagoni colorati in verde, caso in cui ha ricevuto il nome di *epatite* e *crisolite*, la quale è rappresentata da $Ca, Cl^2 + 3\,CaO, Ph^2O^5$. Oltre di ciò il fosfato basico di calce si trova in molti umori dell'organismo animale, tenuto in soluzione dall'acido lattico, ed in molte altre materie, come facente parte di esse, quali, ad esempio, l'albumina, la caseina, la fibrina. Volendosi procurare il fosfato sesqui-calcareo con mezzi artificiali, non si ha che a precipitare la soluzione di cloruro di calcio con altra di sotto-fosfato di soda, $3\,NaO, Ph^2O^5$, e raccogliere e lavare il precipitato che si forma. È rappresentato da $3\,CaO, Ph^2O^5$ e in p. c. contiene calce 54,48, acido fosforico 45,52.

Proprietà, composizione ec.

2196. Sotto-fosfato di calce delle ossa. Oltre a figurare per il primo fra i componenti inorganici delle ossa degli animali, formando quasi $^2/_3$ del loro peso, si trova ancora nel regno minerale, ed in questo caso prende il nome di *fosforite*. È polverulento, insipido, insolubile in acqua, ma solubile negli acidi cloridrico, azotico, e fosforico; e se in queste soluzioni si affonda dell'ammoniaca, saturando questa l'acido che teneva

Proprietà, stato naturale.

disciolto il sotto-fosfato, fa si, che il sale basico rimasto privo di solvente, ritorni nuovamente insolubile, quindi precipiti.

Preparazione.

2197. * 1.° Si ottiene sciogliendo le ossa cinefatte (composte di questo fosfato basico e di carbonato di calce) in acido azotico o in acido cloridrico, e versando dipoi nella soluzione dell'ammoniaca in eccesso. Si separa per decantazione il precipitato bianco formatosi, si raccoglie sopra un filtro, si lava, si asciuga ad un leggiero calore, quindi si espone in crogiolo di porcellana ad una temperatura più intensa, onde fugare ogni traccia di sale ammoniacale.

2.° Si prepara ancora trattando una soluzione di fosfato di soda con altra di cloruro di calcio, operando in modo che quest'ultimo rimanga in eccesso.

La sua formula è $8\,CaO, 3\,Ph^2O^5$, per cui potrebbe riguardarsi come composto di 1 at. di fosfato neutro, $2\,CaO, Ph^2O^5$ e di 2 at. di fosfato sesqui-basico, $2\,(3\,CaO, Ph^2O^5)$: in p. c. contiene calce 51,55, acido fosforico 48,45.

Usi.

2198. Si adopra nei laboratori per la preparazione dei fosfati solubili ed in medicina è amministrato nelle diarree e nelle rachitidi, ed entra, allorchè non è cinefatto, nel decotto albo del Sydenham.

Stato naturale, proprietà ec.

2199. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Fosfato di Magnesia*. Quantunque in piccola quantità si rinviene nelle ossa degli animali, in molti dei loro umori e nei semi dei cereali. Cristallizza in prismi esaedri irregolari, terminati da sommità oblique, od anco in aghi finissimi. È leggermente efflorescente e si scioglie in 16 p. di acqua fredda; se all'incontro si tratta con acqua bollente, si decompone in soprafosfato, che riman disciolto, ed in sotto-fosfato che precipita.

Preparaz.

2200. * 1.° Si affonde a piccolissime porzioni alla

volta dell'acido fosforico in una soluzione di acetato di magnesia: evaporando il liquido, si depone per il successivo raffreddamento, il fosfato di magnesia cristallizzato.

2.° Si ottiene ancora mescolando le due soluzioni, l'una di fosfato di soda, l'altra di solfato di magnesia, ambedue sature e calde: trascorse alcune ore il fosfato di magnesia cristallizza. Questi cristalli contengono 15 p. c. di acqua di cristallizzazione.

Formula.

2201. Ha per formula $2\ MgO, Ph^2O^5$: in p. c. contiene ossido 36,67, acido 63,33. Considerato con l'acqua di cristallizzazione $2\ MgO, Ph^2O^5 + 14\ Aq$; ed allora in p. c. contiene magnesia 17,32, acido fosforico 29,90, acqua 52,78.

Proprietà, composizione ec.

2202. Quin-bi-fosfato sesqui-basico d'ossido di magnesio. *Fosfato sesqui-basico di Magnesia.* Questo sale chiamato dai Mineralogisti *Magnesite*, si incontra raramente in natura cristallizzato, ed ha per formula $3\ MgO, Ph^2O^5$; p. c. constano di 46,48 ossido, 53,52 acido.

Fosfati di magnesia doppj.

2203. Quin-bi-fosfato neutro d'ossido di magnesio e d'ammonio. Cristallizza in aghi minutissimi, e si forma quando si mescolano le soluzioni calde e sufficientemente concentrate, l'una di fosfato d'mmoniaca e l'altra di fosfato di magnesia. È rappresentato da $2\ N^2H^8O, Ph^2O^5 + 2\ MgO, Ph^2O^5 + 8\ Aq$.

Stato naturale, proprietà ec.

2204. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di magnesio e di ossido d'ammonio bi-basico. *Fosfato basico di magnesia e d'ammoniaca.* Si trova in molti calcoli urinari ed in quelli intestinali dei cavalli, oltre di ciò si depone dall'urina in processo di putrefazione, in forma di aghi minutissimi. Ha l'aspetto di una polvere cristallina, è affatto insolubile nell'acqua contenente del fosfato d'ammoniaca o del fosfato d'ammoniaca e di soda, ma si scioglie in piccola quantità nell'acqua

pura (a). Contiene 38 p. c. di acqua di cristallizzazione, per cui sottoposto alla calcinazione perde tanto questa, quanto l'ammoniaca, soffrendo una diminuzione di 52,44 p. c., e lasciando per residuo un fosfato di magnesia neutro.

Preparazione.

2205. Per ottenerlo si tratta la soluzione di un sal magnesiaco con altra di sotto-fosfato d'ammoniaca, o di fosfato di soda, resa alcalina con un poco d'ammoniaca. Il fosfato doppio incomincia ben presto a separarsi dal liquido in piccoli grani cristallini, ma non termina di precipitarsi che dopo alcune ore (b). La sua formula non è ben conosciuta.

Proprietà, composizione ec.

2206. Quin-bi-fosfato di uni-ossido d'Ittrio. *Fosfato d'Ittria.* È insolubile ed infusibile al cannello ferruminatorio. Ha per formula $2YO, Ph^2O^5$: in p. c. contiene ittria, 52,97, acido fosforico 47,03.

Proprietà, composizione ec.

2207. Quin-bi-fosfato di uni-ossido d'ittrio sesqui-basico. *Fosfato basico d'ittria.* Trovasi questo naturalmente formato in Norvegia: è un minerale cristallizzato, affatto insolubile negli acidi. Si può ottenere ancora artificialmente, sciogliendo il fosfato neutro d'ittria in acido azotico o cloridrico, in modo da avere una soluzione concentrata; quindi facendo bollire questa soluzione, si precipita il fosfato basico d'ossido d'ittrio. È rappresentato da $3 YO^3, Ph^2O^5$, ed in p. c. contiene 62,82 ittria, 37,18 acido fosforico.

Proprietà, composiz. ec.

2208. Quin-bi-fosfato di sesqui-ossido di glucinio. *Fosfato di glucinia.* È insolubile nell'acqua, solu-

(a) Non vi sono che i fosfati che abbiano la proprietà d'impedire all'acqua di sciogliere questo fosfato doppio.

(b) Questo fosfato doppio d'ammoniaca e di magnesia è quello che si depone allorchè si saggiano le acque o altri liquidi contenenti sali magnesiaci, con fosfato di soda, reso antecedentemente ammoniacale, oppure con fosfato basico d'ammoniaca.

bile in un eccesso di acido fosforico, fusibile al calor rosso ed è rappresentato da 2 G^2O^3, 3 Ph^2O^5: contiene in p. c. sesqui-ossido 41,83, acido fosforico 58,17.

Proprietà, composizione ec.

2209. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO. *Fosfato d'Allumina.* È insolubile nell'acqua, ma solubile in un eccesso di acido fosforico; in questo secondo caso si converte in fosfato acido, che ottenuto in stato solido, ha l'aspetto di una massa gommosa deliquescente in contatto dell'aria e fusibile in un vetro trasparente: al contrario il fosfato neutro si fonde in un vetro opaco ed ha per formula 2 Al^2O^3, 3 Ph^2O^5; e in p. c. contiene sesqui-ossido 32,43 acido 67,57.

Proprietà, stato ec.

2210. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO BI-BASICO. *Fosfato basico d'allumina.* Esiste nel minerale chiamato *Wawellite* in combinazione con il floruro di calcio e con dell'acqua, come lo indica la formula Al^2F^3 + 3 (4 Al^2O^3, 3 Ph^2O^5) + 36 Aq. Questo fosfato si scioglie senza alterazione nei due alcali caustici, potassa e soda, e dalla soluzione precipita quando vi si affonda un qualche acido o un sale ammoniacale. Si ottiene trattando con un eccesso d'ammoniaca una soluzione di fosfato neutro in un acido. La sua composizione è espressa da 4 Al^2O^3, 3 Ph^2O^5: in p. c. contiene allumina 48,98, acido fosforico 51,02; quando è accompagnato da acqua di cristallizzazione è = 4 Al^2O^3, 3 Ph^2O^5 + 18 Aq., ed in questo caso in p. c. vi si trova, allumina 35,34, acido fosforico 36,82, acqua 27,84.

Fosfati d'allumina doppj.

2211. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO E D'UNI-OSSIDO DI LITIO. Costituisce il minerale, detto *Amblygonite.* Si ottiene artificialmente, mescolando una soluzione ben satura di fosfato alluminico in potassa caustica, con la soluzione di un sale di litinia. Ha per formula 2 LO, Ph^2O^5 + 4 Al^2O^3, 3 Ph^2O^5.

2212. In una grotta vulcanica dell'isola di Bourbon vi si è trovato, sotto l'aspetto di una materia terrosa, un fosfato doppio di allumina e di ammoniaca, di cui fino ad ora se ne ignora la formula.

Proprietà, composizione ec.

2213. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO DI ZIRCONIO. *Fosfato di zirconia.* È insolubile in acqua ed è $= 2\ Zr^2O^3, 3\ Ph^2O^5$: in p. c. contiene zirconio 46,01, acido fosforico 53,99.

Proprietà, composizione ec.

2214. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI TORIO. *Fosfato di torinia.* È bianco, polverulento, insolubile in acqua e in acido fosforico; difficile a fondersi. Ha per formula $2\ ThO, Ph^2O^5$, ed in p. c. contiene, ossido 65,44; acido 34,56.

Proprietà, composizione ec.

2215. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. *Fosfato di manganese.* È bianco, polverulento, quasi affatto insolubile in acqua. Si ottiene per doppia decomposizione ed ha per formula $2\ MnO, Ph^2O^5$: in p. c. contiene 49,99 ossido, 50,01 acido.

Proprietà, composizione ec.

2216. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO. *Fosfato di protossido di Ferro.* S'incontra nel regno minerale per lo più in forma polverulenta, colorato in bleu. Si ottiene trattando una soluzione di solfato di uni-ossido di ferro con altra di fosfato di soda, e raccogliendo il precipitato che ne resulta. Al momento in cui si precipita, è bianco, ma ben presto si fa bruno per il contatto dell'aria, dalla quale assorbendo ossigene, si converte in un fosfato doppio di uni-ossido e di sesqui-ossido, rappresentato da $2\ FeO, Ph^2O^5 + 2\ Fe^2O^3, Ph^2O^5$. La formula del fosfato di uni-ossido è $2\ FeO, Ph^2O^5$ ed in p. c. contiene ossido 49,61, acido 50,39.

Proprietà, stato ec.

2217. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO SESQUI-BASICO. *Fosfato basico di Ferro.* Costituisce un minerale, che s'incontra in natura, sotto forma di cristalli colorati in bleu e trasparenti. Ha per formula

$3\ FeO, Ph^2O^5$: in p. c. contiene uni-ossido 59,62 acido, 40,38; se idrato $3\ FeO, Ph^2O^5 + 6\ Aq$, e in allora p. c. constano di 45,68 ossido, 30,93 acido, 23,39 acqua.

2218. QUIN-BI-FOSFATO BI-BASICO DI UNI-OSSIDO DI FERRO E DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. Forma il minerale, chiamato dai mineralogisti *manganese fosfato ferrifero*, che è in masse amorfe, di color bruno carico, rappresentato da $4\ MnO, Ph^2O^5 + 4\ FeO, Ph^2O^5$.

Fosfato doppio di uni-ossido di ferro.

2219. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO. *Fosfato di perossido di Ferro.* Quando si versa nella soluzione di un sale di questo sesqui-ossido, altra soluzione di fosfato di soda, si precipita il fosfato ferrico in polvere bianca, inalterabile all'aria e solo capace di farsi bruna quando la si calcina: è $= 2\ Fe^2O^3, 3\ Ph^2O^5$, e contiene in p. c. sesqui-ossido 42,23, acido 57,77.

Proprietà, composizione ec.

2220. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Fosfato di Zinco.* È bianco, polverulento, insolubile in acqua, ma si scioglie in acido fosforico convertendosi in fosfato acido. Si ottiene per doppia decomposizione: ha per formula $2\ ZnO, Ph^2O^5$: p. c. constano di ossido 53,01, acido 46,99.

Proprietà, composizione ec.

2221 QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI CADMIO. *Fosfato di Cadmio.* È una polvere bianca, insolubile, fusibile in un vetro trasparente, si ottiene come il precedente ed ha per formula $2\ CdO, Ph^2O^5$, e in p. c. vi si trovano 64,10 ossido, 35,90 acido.

Proprietà, composizione ec.

2222. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI NICHEL. *Fosfato di Nichel.* Si presenta sotto la forma di una polvere, che ha un color verde chiaro, è insolubile e si ottiene, come i precedenti, per doppia decomposizione: ha per formula $2\ NiO, Ph^2O^5$: p. c. contengono ossido 51,28, acido 48,72.

Proprietà, composizione ec.

Fosfato doppio di nichel.

2223. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI NICHEL E D'OSSIDO D'AMMONIO. È insolubile in acqua e si forma quando si fa digerire il fosfato di nichel megmoso nel fosfato ammoniacale.

Proprietà, composizione ec.

2224. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI COBALTO. *Fosfato di Cobalto.* Si ottiene per doppia decomposizione e si precipita in fiocchi di un bel violetto carico. Ha per formula 2 CaO, Ph^2O^5 e in p. c. contiene ossido 51,25, acido 48,75.

Usi.

2225. Thenard lo ha impiegato per la preparazione di un color bleu, che ha tutte le qualità dell'oltremare. Si ottiene questo colore mescolando intimamente 1 p. c. di questo fosfato con 1 $^1/_2$ p. c., o sivvero con 2 o 3 p. c. di allumina pura, e fondendo la massa in crogiolo.

Proprietà, composizione ec

2226. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI MOLIBDENO. *Fosfato di protossido di Molibdeno.* È insolubile, di color grigio carico e si prepara decomponendo il bicloruro di questo metallo con il fosfato di soda. È = 2 MoO, Ph^2O^5: p. c. contengono uni-ossido 61,02, acido fosforico 38,98.

Proprietà, composizione ec.

2227. QUIN-BI-FOSFATO DI BI-OSSIDO DI MOLIBDENO. *Fosfato di deutossido di Molibdeno.* Si precipita sotto l'aspetto di una polvere rosso-pallida, quando ad una soluzione di fosfato ammoniacale vi se ne aggiunge altra di quadri-cloruro di molibdeno. Se si fa digerire con acido fosforico, forma un fosfato acido. Ha per formula MoO^2, Ph^2O^5, ed in p. c. contiene bi-ossido 47,23, acido 52,77.

Proprietà, composizione ec.

2228. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO DI CROMO. *Fosfato di Cromo.* È di un bel verde smeraldo ed è solubile in acido fosforico. Ha per formula 2 Cr^2O^3, 3 Ph^2O^5, e contiene in p. c. sesqui-ossido 42,85, acido 57,15.

Proprie-

2229. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ANTIMO-

nio. *Fosfato d'Antimonio.* Si ottiene facendo digerire il sesqui-ossido d'antimonio entro a dell'acido fosforico. È = 2 Sb^2O^3, 3 Ph^2O^5: in p. c. contiene sesqui-ossido 58,83, acido fosforico 41,17.

tà, composizione ec.

2230. Quin-bi-fosfato basico di sesqui-ossido d'antimonio. *Fosfato basico di ossido d'Antimonio.* Tale è, secondo Brands, la polvere bianca, che resta indisciolta quando si lava con acqua il fosfato neutro esaminato. Ha per formula 2 Sb^2O^3, Ph^2O^5. Se questo si fa bollire con acqua, si forma, secondo lo stesso Brands, un altro fosfato basico della formula 4 Sb^2O^3, Ph^2O^5.

Proprietà, composizione ec.

2231. *Polvere antimoniale di James.* James che ne fu lo scopritore, la ottenne calcinando una mescolanza in parti eguali di raspatura di corno di cervo e di fosfato d'antimonio, fino a che la massa non fu divenuta bianca. Questa polvere fu riguardata come un fosfato d'antimonio, ma altro non è che una mescolanza di acido antimonioso e di fosfato calcico con tracce d'antimonito di calce, che essendo solubile in acqua, le comunica un leggiero sapore metallico. Questa polvere ha avuto per lo addietro qualche uso in Farmacia.

2232. Quin-bi-fosfato di bi-ossido di vanadio. *Fosfato di Vanadio.* Il sal neutro non cristallizza e scaldato al calor bianco, acquista un color cupo, non si fonde e diventa affatto insolubile in acqua. Ha per formula VO^2, Ph^2O^5, e in p. c. contiene bi-ossido di vanadio 54,22, acido fosforico 45,78.

Proprietà, composizione ec.

2233. Quin-bi-fosfato di uni-ossido di piombo. *Fosfato di Piombo.* È una polvere bianca, priva di sapore, insolubile in acqua, ma solubile nell'acido azotico e nella potassa e soda caustiche. È fusibile ad una elevata temperatura, e fuso che sia cristallizza per raffreddamento divenendo incandescente nel momento

Proprietà, composizione ec.

in cui si solidifica. Si ottiene trattando una soluzione di cloruro di piombo con altra di fosfato di soda. È rappresentato da 2 PbO, Ph^2O^5, ed in p. c. contiene 75,76 ossido, 24,24 acido.

Proprietà, composizione ec.

2234. QUIN-BI-FOSFATO SESQUI-BASICO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO. *Fosfato basico di Piombo.* Onde procurarselo non si ha che a far digerire nell'ammoniaca il fosfato neutro e quindi lavare ripetutamente il precipitato formatosi; oppure decomponendo l'acetato di piombo mediante il fosfato neutro di soda. È composto di 3 PbO, Ph^2O^5 e in p. c. contiene ossido 82,42, acido 17,58.

Proprietà, composizione ec.

2235. QUIN-BI-FOSFATO SESQUI-ACIDO DI PIOMBO. *Fosfato acido di Piombo.* È una polvere bianca che non perde le proprietà acide, neppure quando si lava con acqua bollente. Si ottiene trattando con una soluzione di fosfato di soda, una soluzione calda e concentrata di cloruro di piombo. Ha per formula 3 PbO, 2 Ph^2O^5 e in p. c. contiene ossido 70,10, acido 29,90.

2236. In natura si trova un minerale cristallizzato in prismi esaedri, che è stato riguardato qual fosfato neutro di piombo, ma è invece rappresentato da $PbCl^2$ + 3 PbO, Ph^2O^5.

Proprietà, composizione ec.

2237. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO D'URANIO. *Fosfato d'Uranio.* È bianco, fioccoso, poco solubile in acqua, solubile in un eccesso di acido fosforico. Si ottiene decomponendo l'acetato d'uranio con acido fosforico: è = 2 U^2O^3, 3 Ph^2O_5; in p. c. contiene sesqui-ossido 81,05, acido fosforico 18,95.

2238. S'incontra nel regno minerale un fosfato doppio chiamato *uranite*, della formula 3 CaO, Ph^2O^5 + U^2O^3, Ph^2O^5 + 24 Aq.

Proprietà, composizione ec.

2239. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI CERIO. *Fosfato di Cerio.* È bianco, insolubile in acqua e in un eccesso di acido fosforico, ma solubile negli acidi

cloridrico e azotico. Ha per formula 2 CeO, Ph^2O^5 e in p. c. contiene ossido 60,20, acido 39,80.

2240. Si conosce ancora un fosfato a base di sesqui-ossido, della formula Ce^2O^3, 3 Ph^2O^5, e questo in p. c. contiene sesqui-ossido 51,99, acido 48,01.

2241. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI BISMUTO. *Fosfato di Bismuto.* Si ottiene facendo digerire l'uni-ossido di bismuto nell'acido fosforico. È rappresentato da 2 BiO, Ph^2O^5, e in p. c. contiene ossido 68,87, acido 31,13.

Proprietà, composizione ec.

2242. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Fosfato di Rame.* Si incontrano in natura due fosfati basici di rame. L'uno è rappresentato da 4 CuO, Ph^2O^5 + 2 Aq, l'altro da 5 CuO, Ph^2O^5 + 5 Aq. Il fosfato neutro è una polvere verde, insolubile in acqua, ma solubile in acido fosforico. Si ottiene decomponendo una soluzione di solfato di rame con altra di fosfato di soda. Ha per formula 2 CuO, Ph^2O^5, e in p. c. contiene ossido di rame 52,63, acido fosforico 47,37.

Proprietà, composizione ec.

2243. QUIN-BI-FOSFATO DI SESQUI-OSSIDO D'URANIO E DI UNI-OSSIDO DI RAME SESQUI-BASICO. Si trova cristallizzato in natura in tavole di color verde. I mineralogisti lo chiamarono *chalkolithe.* Contiene acqua di cristallizzazione ed ha per formula 3 CuO, Ph^2O^5 + 2 U^2O^3, Ph^2O^5 + 24 Aq.

Fosfati di rame doppj.

2244. QUIN-BI-FOSFATO D' OSSIDO BI-MERCURICO. *Fosfato di protossido di Mercurio.* È una polvere bianca, cristallina, insolubile in un eccesso di acido fosforico. Per l'azione del calore si decompone, lasciando per residuo dell'acido fosforico contenente piccolissima quantità di mercurio. Si ottiene per doppia decomposizione. Ha per formula 2 Hg^2O, Ph^2O^5: in p. c. contiene ossido bi-mercurico 85,50, acido fosforico 14,50.

Proprietà, composizione ec.

2245. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO DI MERCURIO. Proprie-

tà, composizione ec.

Fosfato di deutossido di Mercurio. Bianco, insolubile in acqua, solubile in acido fosforico, e si ottiene per doppia decomposizione. È $=2$ HgO, Ph^2O^5: in p. c. contiene ossido 75,38, acido 24,62.

Proprietà, composizione ec.

2246. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO D' ARGENTO. *Fosfato d'Argento*. È polverulento, di color giallo pagliato, è solubile nell'acido fosforico. Si ottiene decomponendo una soluzione di azotato neutro d'argento, con altra di fosfato neutro di soda. È rappresentato da 3 AgO, Ph^2O^5, e in p. c. contiene ossido d'argento 82,99, acido fosforico 17,01.

Proprietà, composizione ec.

2247. PIRO-FOSFATO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Para quin-bi-fosfato di uni-ossido d'Argento*. Diversifica dal precedente per essere bianco e per contenere 2 at. soli d'ossido combinati con la stessa quantità di acido. Si ottiene decomponendo il nitrato neutro d'argento con il piro-fosfato di soda. Ha per formula 2 AgO, Ph^2O^5, e in p. c. contiene uni-ossido di argento 76,46, acido fosforico 23,54.

Proprietà stato ec.

2248. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO. *Fosfato neutro d' Ammoniaca*. Esiste nelle urine, ma combinato al fosfato di soda, e misto col fosfato di magnesia. Fa parte delle concrezioni della vescica e dei calcoli intestinali del cavallo. Si presenta in cristalli bianchi inodori, che tenuti esposti all'aria cadono in efflorescenza. È solubilissimo in acqua, e la sua soluzione inverdisce il siroppo di viole; evaporandola abbandona una porzione d'ammoniaca ed acquista reazioni acide, per cui quando si vuole il sale in cristalli dopo di aver portata la soluzione al grado di consistenza conveniente, fa d' uopo aggiungerle un poco d'ammoniaca, onde l'acido ritorni al primitivo stato di saturazione. È insolubile in alcool. Esposto all'azione del calore, si decompone perdendo la base e lasciando

per residuo dell'acido para-quin-bi-fosforico o meta-fosforico (v. § 1874).

Preparazione.

2249. Si ottiene saturando con ammoniaca l'acido fosforico sufficientemente concentrato. Al momento della combinazione si eleva nel liquido la temperatura, ma lasciato in quiete, ritorna a quella ordinaria ed a poco a poco depone il fosfato in forma cristallina.

Formula ec.

2250. È rappresentato da 2 N^2H^8O, Ph^2O^5, ed in p. c. dà ossido d'ammonio 42,29, acido fosforico 57,71; e quando contiene acqua di cristallizzazione consta di 2 (2 N^2H^8O, Ph^2O^5) + Aq. e in p. c. dà ossido d'ammonio 40,81, acido 54,68, acqua 3,51.

Usi.

Potrebbe impiegarsi per rendere i tessuti incombustibili, poichè, come dimostrò Gay-Lussac, imbevuti di una soluzione concentrata di questo sale e posti che siano al fuoco, si carbonizzano senza bruciar con fiamma, a cagione dell'acido fosforico, che ricoprendo i fili dei tessuti stessi, li sottrae all'azione dell'ossigene atmosferico.

Proprietà, composizione ec.

2251. Quin-bi-fosfato bi-acido di uni-ossido di ammonio. *Fosfato acido d'Ammoniaca.* Forma dei cristalli molto voluminosi, trasparenti, inalterabili all'aria, solubili in 5 p. di acqua fredda e più ancora solubili a caldo. Decomponibile per l'azione del calore, che discaccia tanto l'acqua di cristallizzazione quanto l'ammoniaca. Si prepara saturando con ammoniaca il fosfato acido di calce, che si ottiene decomponendo, mediante l'acido solforico, le ossa cinefatte; filtrando ed evaporando il liquido fino al punto conveniente, onde cristallizzi. Ha per formula N^2H^8O, Ph^2O^5, ed in p. c. contiene ossido d'ammonio 26,82, acido fosforico 73,18. Volendolo esprimere con l'acqua di cristallizzazione è = N^2H^8O, Ph^2O^5 + 2 Aq. e in p. c. contiene ossido 19,59, acido 53,46, acqua 26,95.

Proprietà, composizione ec.

2252. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO SESQUI-BASICO. *Sotto-fosfato d'Ammoniaca.* Quando si versa dell'ammoniaca in una soluzione concentrata di fosfato neutro, si depone questo sotto-fosfato in forma di una massa megmosa, poco solubile in acqua. Lasciato in contatto dell'aria abbandona l'eccesso della base. È rappresentato da 3 N^2H^8O, Ph^2O^5: in p. c. contiene ossido 52,36, acido 47,64.

Fosfati d'ossido d'ammonio doppj.

2253. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO E DI SODIO. *Fosfato ammonico sodico. Sale di fosforo. Sale fusibile delle urine.* I cristalli di questo sale tenuti in contatto dell'aria, oltre a perdere la loro acqua di cristallizzazione, abbandonano pur anco una porzione d'ammoniaca. Sottoposto all'azione del calore si fonde, abbandona l'ammoniaca, che si svolge con effervescenza e lascia per residuo un vetro trasparentissimo di bi-fosfato di soda.

Preparazione.

2254. Fatta soluzione di 6 o 7 p. di fosfato di soda cristallizzato in 2 p. d'acqua, si discioglie in questo liquido una parte di bi-cloruro ammonico polverizzato, si filtra la soluzione ancor calda, perchè cristallizzi (a). È impiegato nei saggi a cannello invece del borace.

Proprietà, composizione ec.

2255. QUIN-BI-FOSFATO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO E DI LITIO. *Fosfato Ammonico Litico.* Rassomiglia per i caratteri fisici al fosfato ammonico magnesiaco, ma ne differisce, perchè calcinato col nitrato di cobalto diviene bleu, mentre il fosfato magnesiaco si fa rosso. Si precipita in minuti cristalli quando si evapora dolcemente una soluzione di fosfato d'ammoniaca mescolata con altra di un sale di litinia.

(a) Non si dee sottoporla all'evaporazione, perchè in questo caso si volatilizzerebbe una porzione d'ammoniaca, ed il liquore divenuto acido, non darebbe che pochissimi cristalli.

GENERE VIII.

Fosfiti o tri-bi-fosfiti.

2256. L'acido fosforoso combinandosi in diverse proporzioni con le basi salificabili, dà luogo alla formazione di diverse sorta di fosfiti, quali sono i fosfiti neutri, i fosfiti acidi ed i fosfiti basici.

Azione del fuoco.

2257. Quando si pongono i fosfiti in contatto dei carboni ardenti, producono una fiamma gialla, che è tanto meno intensa nel suo colore, quanto minore è la quantità dell'acido fosforoso e viceversa. Allorchè si riscaldano e si calcinano, lasciano volatilizzare del fosforo, del gas idrogene o dell'idrogene fosforato che s'infiamma, e resta per residuo un fosfato, accompagnato da un poco di fosforo, che non si svolge nemmeno alla temperatura del calor rosso.

Azione dell' acqua.

2258. I fosfiti alcalini di potassa, soda e ammoniaca sono solubilissimi in acqua, deliquescenti; ed insolubili sono quelli di barite e di stronziana, ed insolubili, o pochissimo solubili, quelli di calce e degli ossidi metallici propriamente detti. Le soluzioni dei fosfiti hanno un odore agliaceo, quale è quello proprio dell'acido fosforoso, e scaldati in contatto dei sali d'oro, d'argento e di mercurio, ne riducono il metallo allo stato regolino; ciò mostra come siano questi sali facili ad assorbire nuova quantità di ossigene. È da notarsi che trasformandosi in fosfati per nuova dose di ossigeno assorbito, non cangiano per questo il loro stato di saturazione. Resulta difatti dalle esperienze di Gay-Lussac, che facendo bollire un fosfito neutro con acido azotico, se ne ha per resultato un fosfato neutro, come lo era il fosfito. Il cloro, il bromo e l'iodio, quando siavi presenza

d'acqua, possono ancor essi trasformar questi sali in fosfati. All'ordinaria temperatura non fa altrettanto l'ossigene dell'aria.

Preparazione.

2259. I sali che si comprendono in questo genere, sono tutti il prodotto dell'arte, e due sono i metodi con cui possiamo ottenerli.

1.° Combinando direttamente l'acido fosforoso con le basi salificabili; così preparansi i fosfiti solubili.

2.° Per doppia decomposizione (fosfiti insolubili). In questo caso però è da osservarsi che il fosfito che resulta dalla reazione, ancorchè ben poco sia solubile, pure resta nel liquido per un tempo piuttosto lungo, senza precipitarsi, e si richiede di portare il liquore alla temperatura dell'ebullizione, perchè il sale si deponga quasi nella totalità.

Composizione.

2260. Nei fosfiti neutri l'ossigene dell'acido stà all'ossigene della base :: 3 : 2; per cui riguardar si possono come fosfati neutri, privati di 2 at. d'ossigene a spese dell'acido fosforico.

Proprietà, composizione ec.

2261. Tri-bi-fosfito di uni-ossido di potassio. *Fosfito di Potassa.* È cristallizzabile, deliquescente, solubile in acqua e non in alcool. Si ottiene per via diretta ed ha per formula $2\,KO, Ph^2O^5$: in p. c. contiene potassa 63,02, acido fosforico 36,98.

Proprietà, composizione ec.

2262. Tri-bi-fosfito di uni-ossido di Sodio. *Fosfito di Soda.* È difficile a cristallizzare, solubilissimo in acqua ed in alcool anidro. È rappresentato da $2\,NaO, Ph^2O^5$, ed in p. c. contiene ossido 53,04, acido 46,96.

Proprietà, composizione ec.

2263. Tri-bi-fosfito di uni-ossido di bario. *Fosfito di Barite.* Si ottiene decomponendo una soluzione di cloruro di bario, con altra di fosfito di potassa o di soda. Non si depone che in capo a 48 ore sulle pareti del recipiente, sotto l'aspetto di una cro-

sta quasi cristallina. È efflorescente se l' aria è ben secca, e calcinato si converte in fosfato. È = 2 BaO, Ph^2O^3 ed in p. c. contiene base 73,44. acido 26,56.

2264. TRI-BI-FOSFITO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI BARIO BI-AQUEO. *Fosfito acido di Barite.* È difficile a cristallizzare, è decomponibile per il calore. Si ottiene sciogliendo il fosfito neutro in acido fosforoso ed evaporando dolcemente la soluzione. Ha per formula BaO, Ph^2O^3 + 2 Aq, e in p. c. contiene ossido 67,60, acido 24,45, acqua 7,95.

Proprietà, composizione ec.

2265. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Fosfito di Stronziana.* Si ottiene sciogliendo in acido fosforoso il carbonato di stronziana ed evaporando il liquido fino al punto di ottenere il sale in cristalli. È espresso da 2 SrO, Ph^2O^3, e in p. c. contiene stronziana 65,16, acido fosforoso 34,84.

Proprietà, composizione ec.

2266. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Fosfito di Calce.* È poco solubile in acqua e per l'evaporazione spontanea della sua soluzione, si depone in cristalli. Si ottiene come quello di barite. Ha per formula 2 CaO, Ph^2O^3: in p. c. contiene calce 50,70, acido fosforico 49,30.

Proprietà, composizione ec.

2267. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Fosfito di Magnesia.* È poco solubile, contiene molta acqua di cristallizzazione e calcinato svolge una luce vivissima, trasformandosi in fosforo ed in fosfato di magnesia. La sua formula è 2 MgO, Ph^2O^3 ed in p. c. contiene magnesia 42,74, acido fosforoso 57,26.

Proprietà, composizione ec.

2268. TRI-BI-FOSFITO DI SESQUI-OSSIDO DI GLUCIO. *Fosfito di Glucinia.* È una polvere bianca insolubile, che arroventata in vaso chiuso si decompone, con produzione di luce e svolgimento d' idrogene puro. Ha per formula 2 G^2O^3, 3 Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2269. TRI-BI-FOSFITO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO. *Fosfito d'Allumina.* Si ottiene versando in una

Proprietà generali.

soluzione satura di allume, altra soluzione di tri-cloruro di fosforo, antecedentemente neutralizzato con ammoniaca. Il precipitato che si forma, è dovuto a fosfito d' allumina.

In questo caso il cloro del cloruro di fosforo, si combina con l'alluminio del sesqui-ossido, e forma del tri-cloruro d'alluminio, i 3 at. di ossigene, che erano uniti al metallo, si uniscono al fosforo e lo convertono in acido fosforoso, che salifica un' altra parte di allumina; intantochè l'ammoniaca si combina con l'acido solforico dell'allume e forma un solfato d'ossido d'ammonio, che resta disciolto. Ha per formula 2 Al^2O^3, 3 Ph^2O^5: in p. c. contiene sesqui-ossido 38,22, acido 61,78.

Proprietà, composizione ec.

2270. Tri-bi-fosfito di uni-ossido di manganese. *Fosfito di Manganese.* È una polvere bianca, tendente un poco al rossiccio; scaldata in una storta emana luce, si converte in fosfato e svolge una miscela di gas idrogene e d'idrogene fosforato. Si ottiene come il fosfito d'allumina. La sua formula è 2 MnO, Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2271. Tri-bi-fosfito di uni-ossido di ferro. *Fosfito di protossido di Ferro.* È una polvere bianca, che assorbe ossigene dall'aria alla temperatura ordinaria; quasi affatto insolubile in acqua, e che scaldata, produce luce e svolge idrogene puro. La sua formula è = 2 FeO, Ph^2O^3: in p. c. contiene ossido 55,92, acido 44,08.

Proprietà, composizione ec.

2272. Tri-bi-fosfito di sesqui-ossido di ferro. *Fosfito di perossido di Ferro.* È bianco, polverulento, decomponibile dal fuoco con svolgimento di luce. Si ottiene trattando la soluzione di un sale di sesqui-ossido di ferro, con altra di un fosfito alcalino, e portando il liquido alla ebullizione, perchè il fosfito ferrico si deponga. Ha per formula 2 Fe^2O^3, 3 Ph^2O^3, e in p. c. contiene sesqui-ossido 48,51, acido fosforico 51,49.

2273. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Fosfito di Zinco.* È leggermente solubile in acqua; si ottiene per doppia decomposizione, ed è $=$ 2 ZnO, Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2274. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI CADMIO. *Fosfito di Cadmio.* È bianco, polverulento, insolubile, decomponibile dal calore in fosfato, cui si trova sempre unito un poco di cadmio. È $=$ 2 CdO, Ph^2O^3.

Proprietà, posiz. ec.

2275. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI STAGNO. *Fosfito di Stagno.* È una polvere bianca, insolubile, si scioglie però in acido cloridrico, e questa soluzione può riguardarsi come uno dei più forti mezzi disossigenanti, giacchè essa è rappresentata da un sale, di cui tanto l'acido che la base, tendono ad assorbire nuove quantità di ossigene. Ha per formula 2 SnO, Ph^2O^3; Il bi-ossido di stagno, forma esso pure un fosfito bianco, polverulento, insolubile, avente la formula SnO^2, Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2276. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI NICHELIO. *Fosfito di Nichel.* Preparandolo per doppia decomposizione, si deposita in pagliette cristalline di color verdastro. È poco solubile in acqua, ed è rappresentato da 2 NiO, Ph^2O^3: in p. c. contiene ossido 57,57, acido 42,43.

Proprietà, posiz. ec.

2277. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI COBALTO. *Fosfito di Cobalto.* È di color rosso-pallido, riscaldato svolge luce, e si converte in fosfato. Si prepara per doppia decomposizione ed ha per formula 2 CoO, Ph^2O^3: in p. c. contiene ossido 57,54, acido 42,46.

Proprietà, composizione ec.

2278. TRI-BI-FOSFITO DI SESQUI-OSSIDO DI CROMO. *Fosfito di Cromo.* È una polvere di color verde, che esposta al calore svolge gas idrogene, e che si ottiene per doppia decomposizione scaldando il liquido, da cui deve deporsi. Si rappresenta con 2 Cr^2O^3, 3 Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2279. TRI-BI-FOSFITO DI SESQUI-OSSIDO D'ANTIMONIO. *Fosfito d'Antimonio.* È insolubile, incoloro, e

Proprietà, posiz. ec.

quando si scalda si converte in fosfato con svolgimento d'idrogene. Si ottiene decomponendo una soluzione di tartrato d'antimonio e di potassa, con altra di tricloruro di fosforo. Ha per formula 2 Sb^2O^3, 3 Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2280. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO. *Fosfito di Piombo.* Si ottiene decomponendo una soluzione bollente di cloruro di piombo con una soluzione di bicloruro di fosforo: il precipitato che si forma è un sale doppio della formula $PbCl^2$ + 2 PbO, Ph^2O^3, ma lavandolo con acqua bollente, il cloruro di piombo si scioglie ed il fosfito resta indisciolto (a). L'acido azotico lo scioglie senza convertirlo in fosfato; se si tratta con ammoniaca perde una porzione di acido fosforoso, diventando 6PbO, Ph^2O^3. Ha per formula 2 PbO,Ph^2O^3, e p. c. constano di 80,11 ossido, 19,89 acido. Se contiene acqua di cristallizzazione è = 2 PbO, Ph^2O^3 + Aq. e in p. c. contiene ossido 77,61, acido 19,26, acqua 3,13.

Proprietà, composizione ec.

2281. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI BISMUTO. *Fosfito di Bismuto.* È una polvere bianca, insolubile in acqua, che si ottiene per doppia decomposizione, ed ha per formula 2 BiO, Ph^2O^3.

Proprietà, composizione ec.

2282. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Fosfito di Rame.* È colorito in bleu. Per il riscaldamento svolge dell'idrogene e lascia per residuo un fosfato contenente un poco di rame ridotto. Si ottiene per doppia decomposizione. È composto, secondo la formula 2 CuO, Ph^2O^3: in p. c. contiene 58,88 ossido, 41,12 acido.

Proprietà, composiz. ec.

2283. TRI-BI-FOSFITO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO. *Fosfito d'Ammoniaca.* Si presenta in cristalli deli-

(a) Per riconoscere se sia affatto liberato dal cloruro di piombo se ne scioglie una piccola quantità in acido azotico, e si saggia il liquido con azotato d'argento. Se il fosfito è puro non deve ottenersi precipitato.

quescenti, solubile in acqua, sottoposto alla distillazione lascia svolger dell'ammoniaca e resta per residuo dell'acido fosforoso. Si ottiene per via diretta ed ha per formula 2 N^2H^8O, Ph^2O^3: in p. c. contiene ossido d'ammonio 48,57, acido fosforoso 51,43.

GENERE IX.

Ipo-fosfiti o uni-bi-fosfiti.

Proprietà.

2484. Furono scoperti da Dulong e quindi studiati da H. Rose. Sono tutti il prodotto dell'arte e si presentano quasi tutti in forma cristallina. Quando si pongono in contatto dei carboni accesi, generano una fiamma gialla e si convertono in fosfati, e quando si calcinano in vasi chiusi svolgono dell'idrogene fosforato, che s'infiamma spontaneamente, e lasciano per residuo un fosfato, che presenta ora un color giallo-rossastro, perchè contaminato da un poco d'ossido di fosforo, ora un color più o meno bruno, perchè accompagnato da una certa quantità di fosfuro. Tenuti esposti all' aria, cadono in deliquescenza, proprietà che stà in accordo con il loro modo di comportarsi in contatto dell' acqua, nella quale sono tutti indistintamente solubilissimi (a); ma per l'azione dell'aria atmosferica, vanno soggetti a delle alterazioni, imperocchè, quantunque lentamente, ne assorbono l'ossigene e si convertono a poco a poco in bi-fosfati. Anche l'acido azotico reagisce in modo affatto analogo sopra di essi, massimamente se la sua azione sia coadiuvata da quella del calore; lo stesso è a dirsi del cloro, quando pongasi in contatto di

(a) Gli ipo-fosfiti di potassa e di soda sono anco solubili in alcool in tutte le proporzioni.

questi sali, presente l'acqua. L'iodio al contrario non vi ha azione alcuna. Messi in contatto di una soluzione di solfato di sesqui-ossido di manganese, lo scolorano sul momento, e affusi nelle soluzioni dei sali d'oro, d'argento e di mercurio, ne precipitano i metalli allo stato regolino, tanto è il potere disossidante di questo genere di sali.

Preparazione.

2285. 1.° Si possono tutti ottenere per la combinazione diretta dell'acido con le basi.

2286. 2.° Facendo bollire la base disciolta o sospesa nell'acqua, con fosforo, finchè più non si svolga idrogene fosforato o finchè tutto il fosforo non sia scomparso: filtrando di poi il liquido e facendovi attraversare una corrente di acido bi-carbonico, onde saturare l'eccesso della base, rimastavi per avventura disciolta, quindi portandolo all'ebullizione, onde si deponga o precipiti tutto il carbonato, che nel liquido fosse rimasto. Infine rifiltrando ed evaporando, per avere i cristalli d'ipo-fosfito.

2287. 3.° Decomponendo una soluzione d'ipo-fosfito di calce, con quella di un carbonato solubile, come lo sono i carbonati di potassa e di soda; oppure parimente decomponendo la soluzione d'ipo-fosfito di barite, con quella dei solfati delle stesse basi.

2288. 4.° Facendo reagire l'acido ipo-fosforoso sopra i metalli, nel qual caso si ha svolgimento di idrogene e produzione dell'ipo-fosfito.

Composizione.

2289. Secondo Rose, contengono una quantità di fosforo, doppia di quella contenuta nei fosfiti, e si possono rappresentare con la formula generale 2 $(Ph^2O, RO) + 3\ H^2O$.

Proprietà, composizione ec.

2290. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di potassio. *Ipo-fosfito di Potassa.* È più deliquescente del cloruro di calcio, e però difficilissimo a cristallizzare. Si

ottiene col 3.° metodo. Ha per formula KO, Ph^2O e in p. c. contiene 54,51 ossido, 45,49 acido.

2291. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di sodio. *Ipo-fosfito di Soda.* Cristallizza in tavole, evaporando la soluzione nel vuoto, è deliquescente, si ottiene col metodo terzo ed è = NaO, Ph^2O: in p. c. contiene ossido 44,26, acido 55,74.

Proprietà, composizione ec.

2292. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di bario. *Ipo-fosfito di Barite.* Secondo Rose, cristallizza in prismi non deliquescenti, che contengono 14,45 per cento d'acqua. Si ottiene col secondo metodo ed è rappresentato da BaO, Ph_2O, e p. c., anidro, sono = 66,03 ossido, 33,97 acido.

Proprietà, composizione ec.

2293. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di stronzio. *Ipo-fosfito di Stronziana.* Cristallizza difficilmente, non è molto solubile, si ottiene come il precedente, ed ha la formula SrO, Ph^2O.

Proprietà, composizione ec.

2294. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di calcio. *Ipo-fosfito di Calce.* Cristallizza in prismi, che non soffrono alterazione in contatto dell'aria, e che contengono 3 at. di acqua di cristallizzazione per 2 at. di sale. Si ottiene col secondo metodo ed è = CaO, Ph^2O: p. c. contengono 41,97 ossido, 58,03 acido.

Proprietà, composizione ec.

2295. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di magnesio. *Ipo-fosfito di Magnesia.* Cristallizza in ottaedri, che sono efflorescenti e che contengono 54,32 p. c. d'acqua. Si ottiene facendo bollire l'ossalato di magnesia con l'ipo-fosfito di calce. Ha per formula MgO, Ph^2O; e p. c. contengono 54,51 ossido, 45,49, acido.

Proprietà, composizione ec.

2296. Uni-bi-fosfito di sesqui-ossido di glucio. *Ipo-fosfito di Glucinia.* Non è capace di cristallizzare ed è rappresentato da G^2O^3, 3 Ph^2O.

Proprietà, composizione ec.

2297. Uni-bi-fosfito di sesqui-ossido d'allumi-nio. *Ipo-fosfito d'Allumina.* Allo stato di secchezza mostrasi sotto l'aspetto di una massa gommosa, che

Proprietà, composizione ec.

non cade in deliquescenza. Ha per formula Al^2O^3, 3 Ph^2O: p. c. contengono 30,31 ossido, 69,69 acido.

Proprietà, composizione ec.

2298. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di manganese. *Ipo-fosfito di Manganese.* Si presenta questo pure in massa d'apparenza gommosa, che non offre indizio di cristallizzazione. Si ottiene come quello di magnesia, sostituendo all'ossalato magnesiaco, quello di uni-ossido di manganese. È = MnO, Ph^2O.

Proprietà, composizione ec.

2299. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di ferro. *Fosfito di protossido di Ferro.* È in forma di cristalli verdastri; si ottiene col 4.° metodo, facendolo cristallizzare nel vuoto. Ha per formula FeO, Ph^2O: p. c. contengono 47,15 ossido, 52,85 acido.

Proprietà, composizione ec.

2300. Uni-bi-fosfito di sesqui-ossido di ferro. *Ipo-fosfito di perossido di Ferro.* È incoloro e fatto bollire, si trasforma in fosfato ferrico ed in ipo-fosfito di uni ossido. È = Fe^2O^3, 3 Ph^2O: p. c. contengono 39,85 ossido, 60,15 acido.

Proprietà, composizione ec.

2301. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di zinco. *Ipofosfito di Zinco.* Cristallizza difficilmente, perchè solubilissimo. Si ottiene col 4.° metodo, ed è = ZnO, Ph^2O.

Proprietà, composizione ec.

2302. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di cadmio. *Ipo-fosfito di Cadmio.* Cristallizza in cristalli non ben determinati; è solubilissimo; si ottiene come il precedente, ed è = CdO, Ph^2O.

Proprietà, composizione ec.

2303. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di nichelio. *Ipo-fosfito di Nichel.* Cristallizza in cubi o in ottaedri verdi solubilissimi. Si ottiene col 1.° o 4.° metodo, ed è = NiO, Ph^2O.

Proprietà, composizione ec.

2304. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di cobalto. *Ipo-fosfito di Cobalto.* Si ottiene per via diretta; cristallizza in ottaedri rossi efflorescenti all'aria, contenenti 59,35 per cento d'acqua. Ha per formula CoO, Ph^2O: p. c. constano di 48,79 ossido, 51,21 acido.

2305. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di-piombo. *Ipo-fosfito di Piombo.* Cristallizza in lamine; sotto l'azione del calore l'acido ipo-fosforoso riduce l'ossido. Si ottiene col 1.° metodo. Ha per formula PbO, Ph²O.

Proprietà, composizione ec.

2306. Uni-bi-fosfito di uni-ossido di rame. *Ipo-fosfito di Rame.* È solubile in acqua e la soluzione, fatta bollire, depone del rame metallico. Si ottiene come il precedente. Ha per formula CuO, Ph²O: p. c. contengono 50,17 ossido, 49,83 acido.

Proprietà, composizione ec.

2307. Uni-bi fosfito d'ossido d'ammonio. *Ipo-fosfito d'Ammoniaca.* È deliquescente e solubile in acqua ed in alcool anidro. Si ottiene come quello di potassa e di soda. È rappresentato da N²H⁸O, Ph²O: p. c. constano di 39,91 ossido, 60,09 acido.

Proprietà, composizione ec.

GENERE X.

Solfati o tri-solfati.

2308. Resultano questi ossi-sali dall'unione dell'acido solforico con le diverse basi salificabili, e come quelli degli altri generi, si dividono in neutri, acidi e basici.

2309. Si comportano i solfati differentemente l'uno dall'altro, allorchè vengono esposti all'azione del calore: quelli degli ossidi della 1.ª sezione ed il solfato di magnesia, sono indecomponibili; gli altri a diverse temperature si cangiano in acido solforoso, solforico e in ossigene, lasciando per residuo, o il loro ossido, ossivvero questo passato ad un maggior grado di ossidazione; ed ove l'ossido sia decomponibile per l'azione del calore, lasciando il metallo ridotto.

Azione del fuoco.

2310. I corpi combustibili non metallici, posti a contatto dei solfati neutri, o decompongono l'acido e l'ossido, impadronendosi del loro ossigene e risolven-

Azione dei metalloidi.

doli in solfuri, o non agiscono che sull'ossido, se il solfato si decompone per la sola azione del calore. Tutti i solfati fissi che abbiamo accennati di sopra, esposti al fuoco son convertiti in solfuri per l'azione del carbonio e dell'idrogene ad una elevata temperatura. Il boro ed il fosforo decompongono tutti i solfati, ma non ne possono resultare i medesimi prodotti, che emergono dall'azione dei precedenti, poichè questi due metalloidi, passando allo stato di acidi fissi, tendono a combinarsi con l'ossido del metallo del solfato; cosicchè si oppongono di sovente alla sua riduzione. Lo solfo sembra che non agisca punto sopra i solfati indecomponibili dal fuoco, ma è evidente che egli deve agire su tutti gli altri, imperocchè sono tutti decomponibili ad una temperatura più o meno elevata, in guisa che una parte del loro acido dovrà esser trasformata in acido solforoso ed in ossigene, ed il loro ossido posto in libertà, oppure portato allo stato di solfuro e qualche volta ridotto. Probabilmente il cloro, il bromo e l'iodio, sono senza azione sopra i solfati indecomponibili ad una elevata temperatura, e si comportano con gli altri, come se l'acido e l'ossido di questi sali fosse libero. L'azoto non ha azione sopra nessun solfato.

Azione dei metalli.

2311. I metalli della terza sezione e molti di quelli della quarta, hanno la proprietà di decomporre i solfati al calor rosso. Il potassio ed il sodio li decompongono tutti al calor rosso ciliegia ed i metalli delle due ultime sezioni non vi hanno azione veruna.

Azione dell' acqua.

2312. Tutti i solfati, se si eccettuano quelli di barite, di piombo e i sotto-solfati d'antimonio, di bismuto e di mercurio, sono più o meno solubili in acqua, a seconda della temperatura e della quantità di essa che si pone al loro contatto.

Azione

2313. La barite e la stronziana occupano il primo

posto, rispetto alla loro affinità per l'acido solforico; vengono quindi la potassa, la soda, la litinia, la calce e l'ammoniaca; basi tutte che hanno più affinità per quest'acido degli altri ossidi; cosicchè ne emerge per natural conseguenza, che la barite e la stronziana debbon decomporre tutti i solfati, impadronendosi del loro acido.

delle basi.

Azione degli acidi.

2314. Siccome l'acido solforico ha maggiore affinità per gli ossidi, che gli altri acidi, così sono da questi la maggior parte dei solfati indecomponibili all'ordinaria temperatura: a + 100 non cedono tutto al più che una parte del loro ossido, ma se gli acidi, che si fanno reagire con i solfati, son fissi, li decompongono al calor rosso, impadronendosi dei loro ossidi e mettendo in libertà l'acido solforico, che si risolve in acido solforoso ed in ossigene. Gli acidi cloridrico, bromidrico, iodidrico, solfidrico e selenidrico, reagiscono su certi solfati con l'intervento dell'acqua, e tal reazione avviene più specialmente con quelli, il metallo dei quali unito allo solfo, forma dei composti insolubili: tali sono il solfato d'argento, d'ossido bi-mercurico, di uni-ossido di rame, che sono trasformati in cloruri, bromuri, ioduri, solfuri e seleniuri, per la massima parte insolubili.

Azione dei sali.

2315. Dopo quanto abbiamo detto (§ 2313, 2314,) sarà facile argomentare che dovranno essere svariatissime o nulle, le reazioni che si manifesteranno, ponendo i sali diversi in contatto dei sali solubili. Noi faremo solamente osservare che essendo il solfato di barite assolutamente insolubile, e non essendo suscettibile di unirsi agli altri sali, dovrà formarsi costantemente tutte le volte, che si mescola la soluzione di un solfato, sia pure molto diluto con una soluzione qualunque di un sale di barite.

Stato naturale.

2316. I solfati che si trovano esistere in natura

bell'e formati, sono quelli d'allumina, di magnesia, di calce, di stronziana, di barite, di potassa, di soda, d'ossido d'ammonio, di zinco, di ferro, di cobalto, di rame, di nichel, di piombo; e i solfati doppi di allumina e di potassa, d'allumina e d'ammoniaca, di calce e di soda, di soda e di magnesia, di allumina e di ferro.

Preparazione.

Si preparano i solfati con 5 metodi diversi.

2317. 1.° Trattando gli ossidi o i carbonati con acido solforico diluto, fino a perfetta saturazione; si filtra il liquido e si evapora in modo da far cristallizzare il sale: è con questo mezzo che si preparano la maggior parte dei solfati solubili, perchè: $KO, CO^2 + SO^3 = KO, SO^3 + CO^2$.

3218. 2.° Mercè la doppia decomposizione, cioè: decomponendo il solfato di potassa o di soda, mediante altro sale, che dia luogo alla formazione di un composto insolubile, ed è difatto con questo metodo che si ottengono i solfati insolubili:

$$NaO, SO^3 + BaO, N^2O^5 = BaO, SO^3 + NaO, N^2O^5.$$

2319. 3.° Consiste nel trattare a caldo il metallo con l'acido solforico:

$$Hg + 2\,SO^3 = HgO, SO^3 + SO^2.$$

2320. 4.° Ponendo in contatto del metallo dell'acqua e dell'acido solforico, e completata la dissoluzione, evaporandola fino a pellicola per ottenerne i cristalli:

$$Zn + H^2O + SO^3 = ZnO, SO^3 + H^2.$$

2321. 5.° Arrostendo i solfuri, che si voglion risolvere in solfati ed esponendoli all'aria umida alla temperatura ordinaria. È così che si fabbricano i solfati di zinco, di ferro e di rame, che s'impiegano nelle arti.

Composizione.

2322. La composizione dei solfati neutri è tale che la quantità dell'ossigene dell'acido sta a quella contenuta nell'ossido :: 3 : 1, e per conseguenza nei

solfati bi-acidi questo rapporto è :: 6 : 1 ed in quelli bi-basici :: 3 : 2.

2323. Sapendo noi che il solfato di barite è insolubile in acqua e negli acidi, avremo nell'ossido di bario e nelle sue combinazioni solubili, un mezzo valevole a caratterizzare il genere dei solfati; in guisa che un solfato potrà sempre distinguersi dagli altri sali, per il precipitato bianco, polverulento, insolubile nell'acqua e negli acidi, che un sale solubile di barite determinerà nella sua soluzione. Se il solfato è insolubile non si potrebbe scoprir questo carattere che dopo averlo trasformato in un solfato solubile, trattandolo con carbonato di potassa o di soda; o meglio calcinandolo con polvere di carbone per risolverlo in solfuro.

Caratteri distintivi.

2324. Tri-solfato di uni-ossido di potassio. *Solfato di Potassa. Sal de' Duobus, sal di Assenzio fisso, Arcanum Duplicatum, Tartaro vetriolato, sal Policresto di Glasser.* Riscontrasi questo unito all'acetato di potassa ed al cloruro di potassio, nei vegetabili legnosi, ed al solfato d'allumina nell'allume naturale. Esso è di color bianco, cristallizza in prismi corti a quattro o sei spigoli, terminati da piramidi aventi lo stesso numero di faccie; il suo sapore è leggermente amaro, non contiene acqua di cristallizzazione, decrepita gettato sui carboni accesi, subisce la fusione ignea al calor rosso ciliegia e rimane indecomponibile ad una temperatura anco più elevata; è solubile in circa a 10 volte il suo peso di acqua; ha + 12 ed in 4 p. ha + 100. Calcinato al rosso con la metà del suo peso di nero di fumo, vien decomposto e trasformato in solfuro di potassio, che riman mescolato all'eccesso di carbonio. Essendo questo miscuglio al contatto dell'aria, prende fuoco rapidamente: la gran combustibilità di questo *Piroforo* proviene dal mas-

Stato naturale, e propr.

simo stato di divisione, in che si trova il solfuro di potassio.

Preparazione.

2325. Si ottiene col primo processo, cioè decomponendo il carbonato di potassa mediante l'acido solforico. Si può ancora procurarselo calcinando il solfato bi-acido di questa base proveniente dalla decomposizione dell'azotato di potassa con acido solforico, e formante il residuo della preparazione dell'acido azotico.

Usi.

2326. È impiegato in medicina come blando purgativo; unito al solfato d'allumina fa parte dell'allume, ed i salnitrai se ne servono per convertir l'azotato di calce in azotato di potassa.

Formula e composiz.

2327. KO, SO^3: in p. c. vi si contengono, acido solforico 45,93, potassa 54,07.

Proprietà.

2328. Tri-solfato bi-acido di uni-ossido di potassio. *Bi-solfato di Potassa. Solfato acido di Potassa.* È più solubile del solfato neutro, cristallizza in lunghi prismi finissimi a sei spigoli. Scaldato al rosso perde una parte del suo acido e passa allo stato di solfato neutro, è leggermente efflorescente. L'acqua fredda ne scioglie la metà, e l'acqua bollente un poco più del doppio del suo peso. L'alcool gli toglie l'eccesso dell'acido e ne precipita il solfato neutro.

Preparazione ec.

2329. Si ottiene purissimo aggiungendo al solfato neutro polverizzato la metà del suo peso di acido solforico; scaldando il miscuglio in crogiolo di platino, fino a che non svolge più vapori acidi, al grado del calor rosso nascente; quindi trattando il residuo, allorchè si è raffreddato, con acqua e facendolo concentrare per ottenere i cristalli.

Formula composizione.

2330. KO, 2 SO^3 o KO, SO^3 + H^2O, SO^3: in p. c. vi si contengono 37,55 ossido, 62,45 acido.

Proprietà ec.

2331. Tri-solfato di uni-ossido di sodio. *Solfato di Soda. Sal di Glauber, Sal mirabile, Soda ve-*

triolata, Alcali minerale vetriolato. Glauber fu quegli che per la prima volta riscontrò questo sale nel residuo della decomposizione del sal marino, effettuata mercè l'acido solforico. Esiste in soluzione in diverse acque saline e si rinviene altresì combinato al solfato di calce in un minerale della Nuova Castiglia. Riscontrasi finalmente in tutte le piante, che crescono sulle rive del mare, nelle quali trovasi promiscuato a molte materie estranee. Si presenta sotto forma di lunghi prismi a sei faccie terminate da sommità diedre, o piramidi a quattro faccie. Questi cristalli resultano assai trasparenti, inquantochè contengono 56 per cento di acqua di cristallizzazione, e cadono prontamente in efflorescenza esposti al contatto dell'aria. La sua solubilità nell'acqua è notevole per aumentare con la temperatura fino al 33.^{mo} e decrescer poscia fino al 103.^{mo} termine, al quale concepisce il grado di ebullizzione: al 33.^{mo} l'acqua ne discioglie la metà del suo peso.

Preparazione.

2332. 1.° La maggior parte del solfato di soda del commercio proviene dalla decomposizione del cloruro di sodio effettuata mercè l'ac. solforico (v. V. 1. § 1075). Ma siccome il sale in tal modo ottenuto, è di sovente contaminato da solfato di ferro, così fa d'uopo portarlo al calor rosso in crogiolo, onde decomporre il sale ferrico; si tratta quindi la materia residua con acqua e si fa convenientemente evaporare per ottenere i cristalli.

2333. Si può eziandio ottenere questo sale concentrando le acque che lo contengono in soluzione col cloruro di sodio, durante l'ebullizione delle quali, formansi dei fiocchi bianchi, che altro non sono che solfato doppio di soda e di calce. Raccolto questo deposito, lavato e trattato con acqua bollente, essa discioglie il solfato di soda ed il liquore filtrato

convenientemente concentrato, fornisce i cristalli di quest'ultimo sale.

Usi.

2334. Adoprasi a preparare la soda artificiale col metodo dei Leblanc e Diz. In medicina è impiegato come purgativo alla dose di un' oncia a un' oncia e mezza, nel brodo di erbe o in qualunque altro veicolo.

Formula, composiz.

2335. Ha per formula $NaO, SO^3 + 10Aq$: in p. c. di questo sale anidro sono contenute 43,82 ossido, 56,18 acido. i cristalli contengono 44,23 sale anidro e 55,77 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2336. Tri-solfato bi-acido di uni-ossido di sodio. *Bi-solfato di Soda. Solfato acido di Soda.* Si manifesta in aghi prismatici, inalterabili all'aria, solubili nel doppio del loro peso di acqua fredda ed in assai minor quantità di acqua bollente, e che esposti ad una elevata temperatura, passano allo stato di solfato neutro. Si ottiene esponendo in un crogiolo di platino al calor rosso, un miscuglio formato da sette parti di solfato di soda anidro e 3 parti di acido solforico concentrato, quindi sciogliendo la massa residua in acqua, e convenientemente facendola cristallizzare. Ha per formula $NaO, 2\ SO^3$ oppure $NaO, SO^3 + H^2O, SO^3$: in p. c. contiene 28,06 soda, 71,94 acido solforico.

Proprietà, composizione ec.

2337. Tri-solfato di uni-ossido di litio. *Solfato di Litinia.* Cristallizza in masse irregolari, è bianco, inalterabile all'aria, solubilissimo nell'acqua, poco solubile nell' alcool, ed è fusibile ad una elevata temperatura. Si ottiene col 1.° metodo (v. § 2317). La sua formula è LiO, SO^3: p. c. constano di 26,46 litinia, 73,54 acido solforico.

Stato naturale.

2338. Tri-solfato di uni-ossido di bario. *Solfato di Barite. Spato pesante. Fosforo di Bologna. Pietra di Bologna.* Trovasi questo sale in filoni, accompagnando le miniere di vari metalli comuni, ed in

questo caso ne forma la matrice. Riscontrasi in molti paesi, ora in masse compatte, ora in globi a superfici tubercolose ed ora in prismi retti od obliqui, nel qual caso è quasi sempre associato ad acido silicico ed a sesqui-ossido di alluminio. In alcune montagne dell'Alvergna e in Italia, e più specialmente presso Bologna, se ne trova quantità considerevoli.

Proprietà, composizione ec.

2339. Allo stato di purità è bianco, insipido, affatto insolubile nell'acqua e negli acidi, tranne il solforico concentrato, che ne discioglie una piccola quantità. Calcinato al rosso col carbonato, vien trasformato in uni-solfuro di bario. Impastato il solfato di barite naturale con acqua e farina; fattone focaccie e scaldate fino al rosso, fornisce un prodotto che riluce nell'oscurità, fenomeno per la prima volta osservato da un calzolaio di Bologna, e perciò questo sale denominato fosforo di Bologna. Si ottiene artificialmente col metodo 2.°, cioè: decomponendo una soluzione di azotato di barite con altra di solfato di potassa.

Usi.

2340. Impiegasi in alcuni luoghi come veleno per i topi e come fondente in alcune fonderie di rame: nei laboratori si usa per preparar la barite e tutti i suoi sali.

Formula, composizione ec.

2341. BaO, SO^3: p. c. contengono ossido 65,63, acido 34,37.

Proprietà, composizione ec.

2342. Tri-solfato di uni-ossido di-stronzio. *Solfato di Stronziana.* Riscontrasi più specialmente nei terreni di 2.ª e 3.ª formazione: così rinviensi nella Transilvania, in Germania, in Sicilia, in Inghilterra e in Francia. Quello proveniente da quest'ultima contrada, è promiscuato a del carbonato di calce, dal quale si separa polverizzando il minerale e trattandolo con acido cloridrico. Allo stato di purità si manifesta sotto l'aspetto di una polvere di color bianco, insipida, presso che insolubile nell'acqua, giacchè vi abbisogna-

no 4000 p. di questo liquido per discioglierc 1 di sale; è leggermente solubile in acido solforico e indecompònibile ad una elevata temperatura. Si ottiene questo pure per doppia decomposizione. S'impiega nei laboratori per ottener la stronziana e preparare i suoi sali. Ha per formula SrO, SO^3: p. c. contengono ossido 56,36, acido 43,64.

Stato naturale.

2343. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO QUATTRAQUEO. *Solfato di calce. Selenite.* Trovasi questo sale abbondantemente in natura sotto due stati, cioè anidro e idrato. Il primo riscontrasi per lo più in grandi masse a struttura lamellare, tal fiata cristallizzato in prismi rettangolari. Il solfato di calce idrato, detto anco *Selenite*, e impropriamente *Gesso*, presentasi sotto due forme diverse. La varietà più sparsa contiene il 12 per cento di carbonato di calce, sabbia, argilla, resti di materie organiche e costituisce ciò che dicesi *pietra da Gesso.* Una seconda varietà trovasi cristallizzata in lamine talvolta limpide come l'acqua, altre volte colorate di giallo rossiccio per piccola quantità d'ossido di ferro che contengono. Queste lamine ordinariamente sono aggruppate in forma di ferro di lancia, e prendono il nome di *Scagliola.* Questa varietà diviene bianca ed opaca, esposta che sia all'azione del calore per la perdita che fa dell'acqua, ed in allora prende il nome di *Gesso di Scagliola.* Le acque di pozzo contengono in soluzione una maggiore o minor quantità di questo sale, il quale quando trovesi in eccedenza, dà alle acque stesse il nome di *crude* (v. § 568).

Proprietà

2344. Il solfato di calce è un sale di color bianco, insipido, indecomponibile alla più elevata temperatura, che ne opera lentamente la fusione. Esposto all'aria ne assorbe lentamente l'umidità restando sempre solido: l'acqua alla temperatura ordinaria ne

scioglie un trecencinquantesimo del suo peso: gli acidi aggiunti all'acqua lo rendono più solubile, e si ottiene cristallizzato evaporando queste soluzioni acide.

Preparazione.

2345. È così diffuso il solfato di calce in natura da non doverselo preparare, non pertanto volendolo nei laboratori, si può ottenere stemperando la calce in acqua e trattandola con un eccesso d'acido solforico, quindi evaporandola fino a secchezza e calcinando la massa al calor rosso in crogiolo di platino. Il solfato di calce deaquificato in appositi forni, costituisce ciò che conoscesi sotto il nome di *Gesso*. La qualità più fina e più bianca è adoprata per gli oggetti di scultura. Il secondo, che si ritrae dalla così detta *pietra da Gesso* e che è suscettibile di prendere maggior durezza, è adoprato in preferenza per murare. Impastato il gesso con una soluzione di colla forte ed unitevi alcune materie coloranti, forma una massa solida, capace di acquistare un certo pulimento, che conoscesi sotto il nome di *Stucco*. È del pari impiegato il solfato di calce con gran successo per migliorare le praterie artificiali, e con quello bianco idrato, che conoscesi sotto il nome di *alabastro*, se ne fanno vasi, statuette, porta-orologi ec.

Formula, composizione ec.

2346. Ha per formula $CaO, SO^3 + 4$ Aq: p. c. di questo sale anidro, sono rappresentate da 41,53 calce, 58,47 acido; e p. c. con acqua di cristallizzazione da 45,59 calce, 28,67 acido solforico, 25,74 acqua.

Stato naturale, propr. ec.

2347. Tri-solfato di uni-ossido di magnesio settaqueo. *Solfato di Magnesia. Sal d'Inghilterra. Sale amaro. Sal Catartico. Sal purgante. Sale d'Epsom. Sal d'Egra. Sale di Sedlitz.* Esiste in soluzione nelle acque minerali ed in quelle del mare, e riscontrasi in stato di fioritura in diversi terreni schistosi. Esso è bianco, di sapore amaro, cristallizza in prismi rettangolari a quattro faccie, terminati da piramidi pa-

rimente a quattro faccie, contenenti 51,41 per cento di acqua di cristallizzazione. È efflorescente al contatto dell'aria, esposto all'azione del calore subisce la fusione aquea, perde l'acqua di cristallizzazione e si converte in una massa bianca, che non soggiace alla fusione ignea. Al calor rosso ciliegia piccola quantità di solfato di magnesia vien decomposta in acido solforoso ed in ossigene, che si svolgono, ed in magnesia che riman libera. L'acqua al 15.^{mo} ne discioglie 32 cent. e al 97.^{mo} ,72.

Si ottiene questo sale con tre diversi processi:

Preparazione.

2348. 1.° Facendo evaporare a caldo le acque che lo contengono; quindi lasciate raffreddare, si precipita e cristallizza il sale sotto forma di piccoli aghi.

2349.* 2.° In Italia si espongono all'aria per più mesi gli schisti contenenti magnesia e solfuro di ferro, bagnandoli tratto tratto con acqua: a poco a poco lo solfo e il ferro si combinano all'ossigene dell'aria, risolvendosi il primo in acido solforico, il secondo in ossido di ferro. L'acido solforico si unisce quasi per intiero alla magnesia, mentre pochissimo ne assorbe l'ossido ridetto. Si lisciviano gli schisti, ricoperti che siano di efflorescenza di solfato di magnesia, ed aggiungesi al liquore un po' di calce idrata, per decomporre la porzione di solfato di ferro rimasta disciolta, e così trasformare questo sale in solfato di calce ed in ossido di ferro, ambedue insolubili; filtrasi poscia ed evaporasi il liquido per far cristallizzare il solfato di magnesia, che si purifica con nuove soluzioni e cristallizzazioni.

2350. 3.° In Inghilterra si calcina la pietra calcarea magnesifera, (carbonato doppio di magnesia e di calce) e allorchè l'acido carbonico si è svolto nella totalità, si trasformano i due ossidi in idrati, che si trattano con acido cloridrico in proporzione tale che non

disciolga che la calce, la materia residua (ossido di magnesio) si tratta con acido solforico, o con solfato di ferro, i quali trasformano la magnesia in solfato, che si fa poscia cristallizzare, come nei processi suddescritti. Henry, che ha immaginato questo processo, fa osservare che può impiegarsi l'acido azotico, l'acido acetico ed anco il cloro, per effettuare la separazione della calce.

Purificazione.

2351. Il più delle volte il solfato di magnesia del commercio non è puro, ma sibbene contaminato da materie saline, colle quali era mescolato naturalmente; cosicchè fa d'uopo, prima di amministrarlo in Medicina, purificarlo mercè nuove soluzioni e cristallizzazioni; e siccome questo solfato contiene di sovente tracce dei solfati di manganese, di ferro e di rame, così nel trattare che facciamo il sale con acqua, onde purificarlo, sarà bene aggiungervi della magnesia in polvere o in gelatina, la quale decomporrà i solfati suddetti, precipitandone gli ossidi.

Usi.

2352. Gli usi del solfato di magnesia sono limitatissimi. Nelle farmacie s'impiega per preparare la magnesia pura ed il carbonato. La Medicina se ne vale come blando purgativo alla dose di 2 dramme fino ad oncie 1 $^1/_2$, disciolto in veicolo acquoso abbondante.

Formula e composizione.

2353. È rappresentato da $MgO, SO^3 + 7 Aq$: p. c. anidro constano di 34,02 magnesia, 65,98 acido; con acqua di cristallizzazione, secondo Gay-Lussac, dà magnesia 16,70, acido solforico 32,40, acqua 50,90.

Solfati di magnesia doppj.

2354. TRI-SOLFATI DEGLI UNI-OSSIDI DI MAGNESIO E DI POTASSIO; DI MAGNESIO E DI SODIO; DI MAGNESIO E D'AMMONIO. *Solfati di Magnesia e di Potassa*; *di Magnesia e di Soda*; *di Magnesia e d'Ammoniaca*. I cristalli del primo hanno una forma complicatissima; il secondo cristallizza in romboedri, il terzo in minutissimi prismi. Si ottengono prendendo una proporzio-

ne di ognuno dei sali, che costituiscono il sal doppio, mescolandoli ed evaporando convenientemente i liquidi.

Proprietà, composizione ec.

2355. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO D'ITTRIO. *Solfato d'Ittria.* Questo sale che non incontrasi in natura e che è sempre il prodotto dell'arte, manifestasi in piccoli grani brillanti, di color bianco, solubile in 40 p. di acqua alla temperatura ordinaria, decomponibile ad un forte calore, e si ottiene col primo processo. Ha per formula YO, SO^3.

Proprietà, composizione ec.

2356. TRI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO DI GLUCINIO. *Solfato di Glucinia.* È questo pure di color bianco, un poco deliquescente, non cristallizza che difficilmen- in piccoli aghi, e si ottiene trattando un eccesso di glucinia con acido solforico, diluto con tre volte il suo peso di acqua. È $= G^2O^3 + 3\ SO^3$: p. c. constano di 39,03 ossido, 60,97 acido.

Proprietà, composizione ec.

2357. TRI-SOLFATO BI-ACIDO DI SESQUI-OSSIDO DI GLUCINIO. *Bi-solfato di Glucinia. Solfato acido di Glucinia.* Allorchè si fa uso invece che di un eccesso di glucinia, di un eccesso d'acido, e concentrasi la soluzione fino a che apariscano dei bianchi vapori e si fa digerire il residuo con l'alcool, quest'ultimo impadronendosi dell'acido libero, lascia precipitare il solfato acido suscettibile di cristallizzare. Ha per formula $G^2O^3, 6\ SO^3$ o $G^2O^3, 3\ SO^3 + 3\ HO, 3\ SO^3$: p. c. contengono 24,25 ossido, 75,75 acido.

Solfati basici di glucinia

2358. Facendo digerire in una soluzione concentrata di solfato di glucinia, un eccesso di quest'ossido in gelatina, se ne ottiene un solfato basico, che è rappresentato da $G^2O^3, 2\ SO^3$, e in p. c. da 48,99 ossido, 51,01 acido.

2359. Se si evapora il liquido summentovato e si dissecca, risolvesi in una massa trasparente gommosa, che diviene dura nel raffreddarsi e che posta in con-

tatto di molt'acqua, si decompone, dando luogo ad un solfato neutro che resta disciolto, ed un solfato tri-basico, che è rappresentato dall'appresso formula: G^2O^3, SO^3; e p. c. da 65,76 ossido, 34,24 acido.

2360. TRI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO DICIOTTAQUEO. *Solfato neutro d'Allumina.* Non si è incontrato fino al presente in natura allo stato di purità, ma sempre mescolato a del solfato di magnesia e di ferro. Quello del Rio-Saldana, analizzato da Boussingault, trovasi di composizione analoga a quello che si prepara artificialmente, astrazione fatta a un poco di ferro, d'argilla e di calce, che vi si trovano promiscuate. Esso è bianco, solubilissimo nell'acqua, cristallizza con difficoltà in fiocchi setacei, arrossa la tintura di torna-sole ed esposto all'azione del calore si rigonfia, si dissecca e si decompone, lasciando per residuo allumina pura.

Stato naturale, proprietà ec.

2361. Preparasi disciogliendo l'allumina gelatinosa nell'acido solforico allungato con due volte il suo peso d'acqua; continovando ad aggiungere di esso acido fino a che ne discioglie, poscia evaporando dolcemente la soluzione fino a consistenza di siroppo. Fa d'uopo non adoprare in eccedenza l'allumina, nè portare il liquido al grado dell'ebullizione, nel qual caso si otterrebbe del solfato tri-basico insolubile.

Preparazione.

2362. È impiegato a far l'allume, e come mordente. Ha per formula Al^2O^3, 3 SO^3 + 18 Aq. e p. c. constano di 15,40 allumina, 36,05 acido solforico, 48,55 acqua.

Usi, composizione ec.

2363. TRI-SOLFATO BI-BASICO DI SESQUI-OSSIDO DI ALLUMINIO. *Sotto solfato d'Allumina.* Si prepara, secondo Maus, facendo digerire l'allumina in gelatina in una soluzione concentrata di solfato neutro, decantando il liquido e sottoponendolo ad una dolce evaporazione. Fa d'uopo non farlo bollire, perchè il sale si converti-

Proprietà, composizione ec.

rebbe in solfato neutro, che resterebbe disciolto, ed in solfato tri-basico, che precipiterebbe. È $= 2\ Al^2O^3, 3\ SO^3$. p. c. constano di 46,08 ossido, 53,92 acido.

Proprietà, composizione ec.

2364. TRI-SOLFATO TRI-BASICO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO NOVAQUEO. *Solfato basico d'Allumina.* Trovasi questo sotto il nome di *Alluminite*, vicino al Hall e presso Brington. Si prepara precipitando il solfato neutro con un eccesso d'ammoniaca, la quale non decompone il sotto sale, che si deposita in forma di una polvere bianca insolubile, nella quale l'acido, come vedesi dalla formula, trovasi combinato con tre volte altrettanta base che nel sal neutro. È $= Al^2O^3, SO^3 + 9\ Aq$: p. c. anidro sono rappresentate da 56,17 base, 43,83 acido; e con acqua di cristallizzazione da 29,79 base, 23,25 acido, 46,96 acqua.

Solfati d'allumina doppj.

2365. Oltre unirsi l'acido solforico all'allumina, si combina altresì col solfato di potassa e d'ossido d'ammonio, come ancora con quelli di soda e di litinia: secondo Ficinus con quello di magnesia, e secondo Berthier con quello di uni-ossido di ferro, formando l'*allume di piuma o piumoso.*

2366. Hanno tutti questi sali, come i solfati di allumina e di potassa, di allumina e di ossido d'ammonio, la proprietà notabile di cristallizzare in ottaedri, e ciò perchè la soda, la magnesia, la litinia e l'uni-ossido di ferro sono basi, le quali contengono, come la potassa, un atomo di ossigene, e perchè, secondo le osservazioni di Mitscherlich, quando in un composto una base può esser sostituita da un'altra, la forma del composto, come si è detto altrove, punto non cangia, se esso racchiude lo stesso numero di at. di ossigene; tali composti diconsi *isomorfi* da *isos* eguale, e *morfos*, forma. Ecco perchè il solfato di sesqui-ossido di ferro, di sesqui-ossido di manganese e di sesqui-ossido di cromo, le basi dei quali hanno le formule Fe^2O^3,

Mn^2O^3, Cr^2O^3, possono rimpiazzare il solfato d'allumina, la base del quale ha per formula Al^2O^3, unendosi separatamente ciascuno col solfato di potassa o col solfato d'ossido d'ammonio, per formare altrettanti sali doppi, la cui cristallizzazione è ottaedrica: di questi sali doppi non esamineremo che l'allume propriamente detto.

Solfati doppi d'allumina e di potassa e di allumina e d'ossido d'ammonio.

2367. *Allume.* Venne l'allume riguardato per lungo tempo come solo solfato di allumina, e noi dobbiamo la scoperta della sua vera composizione ai lavori di Vauquelin, Chaptal ed altri. Sonovi due specie d'allume: 1.° *l'allume a base di potassa*; 2.° *l'allume a base d'ossido d'ammonio.* Trovansi pure alcune varietà d'allume, le quali, oltre l'allumina che ne forma la base essenziale, contengono ad un tempo potassa ed ammoniaca, formando un sal triplo.

Stato naturale.

2368. L'allume non riscontrasi formato in natura se non che in certe acque minerali e nei dintorni dei vulcani; ma allo stato di sotto-solfato d'allumina e di potassa trovasi abbondantemente in certe contrade, formando intiere colline, come vedesi alla Tolfa in prossimanza di Civitavecchia e a Piombino in Toscana.

Preparazione.

2369. Cinque sono i processi che generalmente vengono impiegati per ottener l'allume.

2370. 1.° Alla Solfatara, presso Pozzuoli nel regno di Napoli, il cui terreno è vulcanico, e contiene allume, vedesi naturalmente formato alla superficie del suolo in stato di efflorescenze presso che affatto composte di sale. Si lisciviano queste e si fa lentamente evaporar la soluzione in caldaie di piombo per ottenerne l'allume cristallizzato.

2371. 2.° Alla Tolfa e a Piombino preparasi l'allume calcinando in appositi forni ad una moderata temperatura le rocce, che contengono l'allume già forma-

tó, ma con eccesso di potassa e d'allumina, promiscuato a dell'acido silicico e a dell'ossido di ferro. Sotto l'influenza del calore l'acido silicico, l'ossido di ferro e l'eccesso d'allumina e di potassa, entrano in combinazione, dando luogo alla formazione di un composto insolubile; così il solfato basico privato di una parte delle due basi, passa allo stato di solfato neutro, cioè d'allume. La roccia in tal modo calcinata viene abbandonata per 30 o 40 giorni in contatto dell'aria, bagnandola di tanto in tanto per ridurla in una specie di poltiglia; in capo al qual tempo vien lisciviata la massa con acqua calda e decantato il liquido, e convenientemente evaporato, onde ottenerne i cristalli d'allume.

2372. 3.° Nei paesi ove trovasi mescolato il solfuro di ferro all'argilla o agli schisti, effettuano la conversione di esso in allume nel modo che appresso. Espongono il minerale al contatto dell'aria per un anno, procurando di bagnarlo di quando in quando con acqua, nel qual caso l'ossigene dell'aria e dell'acqua trasforma il solfuro di ferro in solfato, che è quindi decomposto dall'allumina contenuta nell'argilla, imperocchè impadronendosi essa dell'acido solforico del solfato di ferro, dà luogo alla formazione del solfato d'allumina. Alla fine dell'anno si liscivia la massa e così vengono disciolti i due sali formatisi (solfato di ferro e solfato d'allumina), che mediante evaporazione si separano, giacchè il solfato di uni-ossido di ferro cristallizza ed il solfato di allumina, solubilissimo, rimane nelle acque madri con certa quantità di solfato di ferro. Facendo scaldar queste acque madri con del solfato d'ammoniaca in polvere, formasi l'allume, che si può ottener cristallizzato e purificare dal solfato di ferro, che contiene, la mercè di ripetute soluzioni e cristallizzazioni. È questo il processo che vien seguito

nei dipartimenti dell'Oise, dell'Aisne e dell'Aveyron per ottenere l'allume.

2373. 4.° A Liegi, ove preparano l'allume con piriti mescolate a schisti compattissimi, son costretti valersi dell'arrostimento, senza del quale l'efflorescenza non sarebbe che superficiale, anco in capo ad un tempo assai lungo. Lasciano la miniera all'aria per un mese, poscia la mescolano con della legna, alla quale metton fuoco; con tal mezzo il solfuro di ferro vien risoluto in sesqui-ossido, che riman libero, ed in acido solforico, che si unisce all'allumina dello schisto ed alla potassa della legna, dando luogo alla formazione dell'allume, contenente però un eccesso di solfato d'allumina. Trattata la massa con acqua e fatta evaporare la soluzione, ne ottengono l'allume cristallizzato, mentre nelle acque madri resta il solfato alluminico eccedente: aggiungono a queste del solfato di potassa o di ammoniaca, e così vengono esse pure trasformate in allume. Fa d'uopo però rilevare che con questo metodo non si ottiene che un solo prodotto, mentre con l'altro superiormente descritto si ottiene l'allume ed il solfato di ferro.

2374. 5.° In certi paesi, come a modo di esempio in Inghilterra, si prepara l'allume trattando al caldo con acido solforico diluto, le argille poco cariche di carbonato di calce e di ossido di ferro. Prima di tutto calcinano queste argille a fine di portar l'uni-ossido di ferro, che vi è contenuto, allo stato di sesqui-ossido, e così renderlo meno attaccabile dagli acidi. L'allumina e la calce combinandosi quindi all'acido solforico, danno luogo alla formazione di due composti, l'uno (solfato d'allumina) solubilissimo, l'altro (solfato di calce) pochissimo solubile. Separato il solfato d'allumina dalla rimanente massa insolubile, mediante lisciviazione, viene mercè il solfato di potassa o d'ammo-

niaca, convertito in allume, come nella operazione antecedente.

Solfato di ferro contenuto nell' allume.

2375. Qualunque siasi il processo col quale venne preparato l'allume, dobbiamo ritenere che esso contiene sempre una piccola quantità di solfato di ferro. da cui è impossibile sbarazzarlo totalmente. Quello di Roma, che fabbricasi alla Tolfa, è uno dei più puri, giacchè non ne contiene che circa un duemiladuecento.mo Quello di Liegi è uno dei più impuri, giacchè è provato che ne contiene circa un mille.mo Egli è facile però separar questo sale ferrico dall'allume, facendolo nuovamente cristallizzare. Trattando una soluzione di allume con altra di cianuro-ferroso-potassico, il liquore rimane incoloro se l'allume è poco ferruginoso, ed assume al contrario una tinta turchino-verdiccia più o meno intensa, se questo sale contiene più o meno di solfato di ferro.

Proprietà dell' allume di potassa.

2376. L'allume di potassa si presenta più ordinariamente sotto la forma di ottaedri ordinari trasparenti, è leggermente efflorescente, arrossa la tintura di tornasole, ha sapore stittico astringente, è solubile in 14 o 15 p. di acqua fredda ed in una parte di acqua bollente. Alla temperatura del 100.mo prova la fusione acquea e col raffreddamento si rappiglia in una massa, che per lo addietro venne detta *allume di rocca*. Se allorquando è fuso elevasi di più la temperatura, perde la sua acqua di cristallizzazione, si rigonfia, diviene bianco spugnoso e riceve il nome di *allume calcinato o usto*. Assoggettato al calor rosso si decompone, lascia svolgere ossigene, gas acido solforoso e acido solforico anidro, ed ottiensi per residuo un miscuglio di allumina e solfato di potassa. Ad una temperatura ancor più elevata è altresì decomposto il solfato di potassa, perde il suo acido e rimane per prodotto finale un composto rappresentato da alluminato di potassa.

Piroforo di Homberg.

2377. Allorchè si calcina l'allume di potassa col carbone in vasi chiusi, ottiensi un prodotto spontaneamente infiammabile all'aria e conosciuto da lunga pezza col nome di *piroforo d'Homberg*, dal nome del Chimico che lo scoprì. Per preparare questo piroforo si prendono 3 p. d'allume di potassa e 1 p. di farina o d'amido: si disseccano insieme in una padelletta di ferro, che si tiene esposta ad un moderato calore, e si agitano le materie affinchè il miscuglio divenga ben intimo ed acquisti la massa una tinta bruna. Si polverizza poscia questa massa e se ne riempie per metà un piccolo matraccio ricoperto esternamente di luto secco. Si espone l'apparecchio all'azione del calor rosso, che vi si mantiene fino a che i gas che svolgonsi non cessano d'infiammarsi per l'accostarvi una candela accesa.

Proprietà.

2378. Il piroforo in tal modo ottenuto è bruno, nerastro o gialliccio; piglia rapidamente fuoco esposto che sia al contatto dell'aria, dell'ossigene o del protossido d'azoto, e la combustione resulta tanto più rapida quanto questi gas sono più umidi, ed è perciò appunto che l'infiammazione s'effettua prestissimo allorchè dirigesi sul piroforo l'aria umida, che esce dai polmoni durante l'espirazione.

Teoria.

2379. Il piroforo di Homberg è rappresentato da carbone assai diviso, da allumina e da solfuro di potassio; l'allumina proviene dal solfato d'allumina decomposto dal calore; il solfuro di potassio dall'azione del carbone, contenuto nell'amido o nella farina, sul solfato di potassa; finalmente il carbone proviene dall'eccesso delle due sostanze rammentate, che si sono impiegate e che vennero carbonizzate. Esposto il piroforo all'aria umida, il vapore acqueo viene rapidamente assorbito e decomposto dal solfuro di potassio, e ne resulta uno svolgimento di calorico tanto consi-

derevole da far prender fuoco alla massa. Durante tal combustione formasi acido solforoso, acido carbonico e solfato di potassa.

Formula e composiz. dell'allume di potassa.

2380. $KO, SO^3 + Al^2O^3, 3 SO^3 + 24$ Aq.: p. c. contengono allumina 10,91, potassa 11,72 acido solforico 34,05, acqua 43,32.

Proprietà dell'allume ammoniacale.

2381. Questo sale ha così stretta somiglianza col precedente, che riescirebbe impossibile riconoscerlo per i suoi caratteri fisici. Si può però distinguerlo per la proprietà che ha di svolgere gas ammoniaco trattato che sia con della calce viva, e dal non lasciare che allumina per residuo, allorchè si calcina. La formula che lo rappresenta è $H^8N^2O, SO^3 + Al^2O^3, 3 SO^3 +$ 24 Aq.

Usi dell'allume.

2382. Serve questo sale a fissare nelle stoffe tutti i colori solubili nell'acqua. I fabbricanti di colori lo impiegano per ottenere alcune *lacche*. I pellicciai lo adoprano per conciare le pelli e preservarle dai vermi: se ne valgono i fabbricanti di candele per rendere il sevo più duro: incorporato nel pesto della carta impedisce ad essa di sugare: fu proposto d'impregnare con la sua soluzione i legni e le tele per renderli quasi incombustibili. In Medicina si adopra come astringente per combattere l'emorragie uterine ed altre non accompagnate da infiammazione, venne anco prescritto per li scoli atonici, come la Blenorrea, la Leucorrea e simili. Lo si amministra allora internamente alla dose di 6 a 18 g. o in soluzione o in pillole; esternamente s'impiega per combattere le angine croniche, le ulcerazioni superficiali, le afte, le emorragie esterne, ed al suo comparire il Crup. Allorchè è deaquificato è più specialmente impiegato come escarotico per distruggere le fungosità delle ulceri, ed il farmacista ne prepara lo Specifico dell'Elvezio.

Proprietà ec.

2383. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE

QUATTR-ACQUEO. *Solfato di manganese.* Manifestasi in prismi romboidali trasparenti di color bianco, di sapore stittico amaro, solubilissimo nell'acqua. Si decompone al disopra del calor rosso ciliegia, sviluppando dell'acido solforoso e dell'ossigene e lasciando per residuo un ossido composto di 2 MnO, MnO^3. Se in una soluzione di questo sal neutro si faccia attraversare del gas cloro, ne precipita del sesqui-ossido (a). Non trovasi naturalmente formato.

Preparazione. 2384. Si fa una pasta di bi-ossido di manganese ed acido solforico, si scalda questa per mezz'ora quasi fino al rosso in crogiolo di platino: se ne svolge del gas ossigene, restando per residuo una mescolanza di solfato basico di uni-ossido insolubile e di solfato neutro, parimente di uni-ossido, che si estrae mediante lisciviazione ed evaporazione.

Usi. 2385. La soluzione di questo sale può servire a marcar la biancheria: umettata con una soluzione di carbonato di soda la tela, che si vuol marcare, e fatta asciuttare, si tracciano sulla medesima i caratteri con una soluzione di questo sale, i quali a poco a poco imbruniscono all'aria e non sono più distrutti nè dall'acqua, nè dalle soluzioni alcaline.

Formula, composizione ec. 2386. È espresso con MnO, SO^3 + 4 Aq: p. c. di questo sale anidro constano di 47,08 ossido, 52,92 acido; idrato, p. c. danno 31,92 ossido, 35,87 acido, 32,21 acqua (b).

(a) Secondo John una parte dell'uni-ossido di manganese contenuto nel sal neutro convertesi in bi-ossido, che precipita, mentre si forma nel liquore un sale acido che contiene dell'acido cloridrico; una dolce evaporazione fa sì che da prima cristallizzi il cloruro di manganese, ed il solfato acido resta disciolto, giacchè esso non cristallizza: sarebbe questo ciò che Berzelius ha chiamato Sur-solfato Manganoso

(b) Esiste ancora un solfato di sesqui-ossido di manga-

Proprietà, preparaz. ec.

2387. Tri-solfato acido di bi-ossido di manganese. *Per-solfato di Manganese.* È rosso, incristallizzabile, si decompone ad un calore poco elevato, risolvendosi in ossigene che si sviluppa, ed in solfato di uni-ossido. L'acqua funzionando da base si unisce all'acido solforico e ne precipita il bi-ossido in fiocchi di color bruno marrone. Gli acidi solforoso e fosforoso lo decompongono e lo scolorano, riducendo il bi-ossido allo stato di uni-ossido. Si ottiene facendo digerire a freddo il bi-ossido di manganese ridotto in polvere con acido solforico concentrato; in capo a parecchi giorni ne resulta un liquido fortemente colorato in rosso, che è il solfato che vuolsi ottenere.

Solfati di manganese doppj.

2388. Mescolando del solfato di potassa o del solfato d'ossido d'ammonio con quello di uni-ossido di manganese, si ottengono dei cristalli senza colore, di forma complicata, e che ritengono una quantità di acqua di cristallizzazione che vale per ciascuno dei due.

Stato naturale, proprietà ec.

2389. Tri-solfato di uni-ossido di zinco sett-aqueo. *Vetriolo di Zinco. Vetriolo bianco. Copparosa bianca. Solfato di Zinco. Zinco vetriolato.* Trovasi in piccola quantità nell'acqua che circola nelle gallerie di alcune miniere contenenti della blenda. Esso è bianco, di sapore stittico, cristallizza in prismi a quattro faccie terminati da piramidi a quattro spigoli; è efflorescente all'aria, 100 p. di acqua al 15.mo ne disciolgono 140 p.; l'acqua bollente ne discioglie assai più. Esposto all'azione del calore prova la fusione acquea, quindi si dissecca e finalmente vien decomposto ad una temperatura più elevata, lasciando per residuo l'uni-ossido di zinco.

nese, rappresentato da Mn^2O^3, 3 SO^3, che fu fino al presente poco esaminato, ragion per cui non facciamo che accennarlo.

Preparazione.

2390. Nelle Arti si prepara in grande arrostendo la *blenda* (solfuro di zinco naturale) in dei fornelli a reverbero: per l'azione dell'aria si forma del solfato di zinco, di ferro, di rame e di piombo, se le blende contengono i solfuri di questi tre ultimi metalli; lisciviando la massa si disciolgono i tre primi solfati che sono solubili, si concentra il liquido, il quale cristallizza in una massa bianca e poi fondonsi questi cristalli nella loro acqua di cristallizzazione e colasi la materia in stampi da zucchero, dove il sale si solidifica. Così vien versato in commercio, sotto il nome di *Vetriolo bianco.*

Purificazione.

2391. Il sale in tal modo ottenuto è ben lungi dall'esser puro, e quelle macchie color ruggine che si vedono qua e là disseminate, addimostrano contenere esso del solfato di ferro e di sovente del solfato di rame. Si purifica facilmente disciogliendolo in acqua e facendolo bollire con dell'ossido di zinco, il quale impadronendosi dell'acido solforico dei due solfati estranei, ne precipita le basi, che separate mediante filtrazione e fatto evaporare il liquido fino a pellicola, somministra i cristalli di solfato di zinco allo stato di purità.

2392. 2. * Nei laboratori si ottiene trattando dello zinco purissimo granulato con dell'acido solforico diluto, e completata la dissoluzione, si evapora fino a pellicola per ottenerne i cristalli; e qui è facile comprendere che l'ossidazione del metallo si effettua a spese dell'ossigene dell'acqua, che vien decomposta, ed in tal modo ridotto lo zinco in ossido, viene salificato dall'acido solforico intantochè si evola l'idrogene.

Usi.

2393. Amministrato che sia ad alte dosi agisce a guisa dei veleni irritanti, ed in piccola quantità riesce astringente. Si esibisce nella cura delle Leu-

corree, dei catarri cronici e simili. Fu consigliato eziandio come antispasmodico nella cura di certe nevrosi, quali l'epilessia, la pertosse e simili; ma sotto tale aspetto resulta più infedele ancora dell'ossido di zinco; all'esterno viene usato in lozioni ed in iniezioni nel trattamento delle oftalmie e delle blenorragie croniche.

Formula, composizione.

2394. È rappresentato da $ZnO, SO^3 + 7 Aq$: p. c. anidro constano di 50,10 ossido, 49,90 acido, e con l'acqua di cristallizzazione da 28,09 ossido, 27,97 acido, 43,94 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2395. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO TRIBASICO. *Solfato basico di Zinco.* Si ottiene questo sale, secondo Berzelius, mescolando ad una soluzione di sal neutro una quantità di un alcali caustico incapace a precipitar tutto l'ossido. Formasi una polvere bianca voluminosa, insolubile nell'acqua fredda e solubile fino a un certo punto nell'acqua bollente; il sale deponesi da questa soluzione sotto forma di piccoli aghi brillanti. È rappresentato da $3 ZnO, SO^3$, e p. c. contengono 75,08 ossido, 24,92 acido.

Solfati di zinco doppi.

2396. Questi sali doppi, dice Berzelius, son senza colore e corrispondono per la loro forma cristallina, la loro composizione e la quantità della loro acqua di cristallizzazione, ai sali analoghi prodotti dagli uniossidi di manganese, di ferro, di cobalto e di nichel.

Stato naturale, proprietà.

2397. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO SEAQUEO. *Vetriolo verde. Vetriolo Romano. Vetriolo di ferro. Coppa-rosa verde. Solfato di ferro.* Riscontrasi in stato di efflorescenza promiscuato a del solfato di sesqui-ossido in tutti quei luoghi, nei quali ritrovasi solfuro di ferro in contatto dell'aria umida. Cristallizza in prismi romboidali obliqui, trasparenti, di color verde-smeraldo: questi cristalli esposti all'aria si ricoprono alla superficie di una polvere

gialliccia formata dal solfato basico di sesqui-ossido di ferro, che si forma a spese dell'ossigene atmosferico. Esposto all'azione del calore prova la fusione acquea, quindi si dissecca risolvendosi in una massa di color bianco, che altro non è che solfato anidro (FeO, SO^3). Portato al calor rosso si decompone svolgendo acido solforoso, ossigene ed emanando dei vapori bianchi, che si condensano in un liquido assai denso, conosciuto per lo addietro sotto i nomi di *Olio glaciale*, *acido solforico di Nordhausen* o *acido solforico fumante*, che altro non è che un miscuglio di acido solforico anidro e di solfato d'acqua. $SO^3 + H^2O, SO^3$: p. c. di acqua al 10.^mo^ disciolgono 60 p. di questo sale, al 100.^mo^ ne disciolgono 333 p. Se si lasci questa soluzione esposta al contatto dell'aria, si trasforma assorbendone l'ossigene, in solfato di sesqui-ossido basico che precipita, ed in solfato acido, parimente di sesqui-ossido, che riman disciolto. È tale la tendenza che ha l'uni-ossido di ferro contenuto in questo sale a costituirsi in sesqui-ossido, che toglie l'ossigene agli ossidi di molti sali delle ultime sezioni, per costituirsi in tale stato. In contatto dell'acqua il cloro, il bromo e l'iodio lo trasformano a poco a poco in persolfato.

Ha osservato Peligot; che la soluzione di solfato di uni-ossido di ferro può, al pari di tutti i sali di questo metallo, al *minimum* di ossidazione, assorbire il bi-ossido di azoto in quantità tale, che l'uni-ossido del metallo sarebbe portato allo stato di sesqui-ossido con l'ossigene contenuto in detto bi-ossido; che può però quest'ultimo essere svolto con l'evaporazione nel vuoto senza che il sale cangi natura; che decomponendo questo sale per mezzo di doppia decomposizione, il bi-ossido fa parte del nuovo sale che precipita; e che se trattasi una soluzione di solfato di

uni-ossido di ferro, a contatto della quale sia stato del bi-ossido di azoto, con un alcali, il bi-ossido di azoto rimane unito all' idrato di protossido di ferro e precipita.

Preparazione.

2398. * 1.° Nei laboratori si ottiene assoggettando la limatura di ferro, preventivamente sbarazzata dalle altre sostanze eterogenee mediante la calamita, all'azione dell'acido solforico diluto con acqua. Cessato lo sviluppo del gas idrogene, si fa bollire il liquido con un eccesso di limatura di ferro, all'oggetto di far passare il solfato acido formatosi allo stato di solfato neutro, ed anco per separare il poco solfato di rame, prodottosi per piccole tracce di questo metallo, che fossero restate aderenti al ferro ad onta che trattato con calamita. Si filtra poscia prontamente il liquido e si fa cristallizzare, allorchè vuolsi purissimo, difeso dal contatto dell'aria.

2399. 2.° Quello che viene impiegato nelle arti l'ottengono con un processo molto più economico. Espongono il solfuro di ferro (*pirite di ferro*) naturale all'azione dell' aria, disponendolo in ammassi quadrati di 2 a 3 piedi di altezza sopra altrettanti di larghezza, che procurano di tempo in tempo umettare con acqua. Il solfuro di ferro a poco a poco per l'ossigene dell'aria e dell'acqua, si trasforma in solfato di ossido di ferro, che cristallizza in aghi bianchi alla superficie dei pezzi di pirite. Contemporaneamente si produce anco del solfato d'allumina, imperocchè la base di questo sale sottrae l' acido solforico al sale ferrico formatosi, e questa base viene somministrata dalle argille, che si trovano promiscuate alle piriti di ferro; cosicchè noi vediamo che per l'esposizione delle piriti stesse al contatto dell'aria, si forma ad un tempo solfato d' allumina e solfato di ferro. Per separare il primo dal secondo lisciviano la

massa, concentrano la soluzione in caldaie di piombo e ne ottengono per raffreddamento cristallizzato il solfato di ferro, mentre resta disciolto nelle acque madri il solfato d'allumina, col quale in alcuni luoghi preparano l'allume di potassa.

Usi.

2400. È adoprato questo sale nell'arte tintoria per tingere il nero. Si adopra per far l'inchiostro e l'azzurro di Berlino. Calcinato somministra il Colcotar di vetriolo o rosso inglese. Versato in una soluzione di cloruro d'oro, somministra questo metallo assai diviso e che serve a dorare le porcellane. Amministrato in molta dose produce vomiti, coliche, e tutti i sintomi di una violenta infiammazione gastro-intestinale, cosicchè non devesi impiegarlo internamente che con molta circospezione. Lo si esibì contro l'emorragie passive, il Diabete e le affezioni atoniche. March lo vantò per combattere le febbri intermittenti. Bland celebrò i buoni effetti di questo sale nel trattamento delle Clorosi, amministrandolo in pillole unito a del carbonato di potassa, nel qual caso noi vediamo non essere altrimenti il solfato di ferro il sale che spiegava l'azione medicamentosa, ma sibbene il carbonato. Esternamente impiegasi questo sale contro le emorragie, le ulceri ribelli e li scoli muccosi.

Formula, composizione ec.

2401. Ha per formula $FeO, SO^3 + 6 Aq$: p. c. anidro, contengono 46,71 ossido, 53,29 acido, e idrato p. c. 27,19 ossido, 31,03 acido, 41,78 acqua.

Solfati di uni-ossido di ferro doppi.

2402. Può unirsi il solfato di uni-ossido di ferro a quelli di uni-ossido di potassio e d'ammonio, e dar luogo a due sali doppi, che sono appena colorati e dei quali la forma cristallina è la stessa di quella dei solfati corrispondenti a base di magnesia, e degl'uni-ossidi di manganese, di zinco, di cobalto e di nichel. Si ottengono mescolando le solu-

zioni dei due sali, ed evaporando il liquido fino al punto di cristallizzare.

Proprietà, preparazione.

2403. Tri-solfato di sesqui-ossido di ferro. *Solfato di perossido di Ferro. Deuto solfato di Ferro.* Questo sale è incristallizzabile, di color giallo-aranciato quando è neutro, e pressochè bianco quando è acido; più giallo ed insolubile al contrario, quando trovasi con un eccesso di base, per la qual cosa si precipita sempre una polvere gialla rossiccia di sotto-sesqui-solfato, allorchè si versa nella soluzione neutra un poco d'alcali, che s'impossessi di una parte dell'acido. Si ottiene disciogliendo il sesqui-ossido di ferro idrato nell'acido solforico, rimovendo il miscuglio e scaldandolo per volatilizzare l'eccesso dell'acido.

Usi.

2404. Braconnot ha proposta la soluzione di questo sale per la conservazione dei preparati anatomici. Esso però ha l'inconveniente di colorare la superficie delle parti, che vi sono immerse.

Formula, composiz.

2405. Fe^2O^3, 3 SO^3: p. c. sono rappresentate da 39,42 sesqui-ossido, 60,58 acido solforico.

Proprietà, preparazione ec.

2406. Tri-solfato di uni-ossido e di sesqui-ossido di ferro. *Solfato ferroso ferrico. Solfato di protossido e di perossido di ferro.* Combinando l'ossido salino di ferro FeO, Fe^2O^3 (*Etiope marziale*) con l'acido solforico ne resulta questo solfato doppio, che si può del pari ottenere combinando un atomo di solfato di uni-ossido ed un atomo di solfato di sesqui-ossido, ed anco esponendo all'aria una soluzione di solfato neutro di uni-ossido. Questo sale fu fino al presente poco studiato.

Proprietà, composizione ec.

2407. Tri-solfato bi-basico di sesqui-ossido di ferro. *Solfato basico di Ferro.* Manifestasi sotto l'aspetto di una massa salina gommosa di color rosso scuro; se si fa bollire si decompone, come pure se

si allunga con molta acqua, e in ambedue i casi si trasforma in solfato neutro solubile ed in solfato sebasico insolubile. Maus lo prepara facendo digerir per molto tempo l'idrato di sesqui-ossido di ferro con una soluzione concentrata di solfato neutro. Ha per formula 2 Fe^2O^3, 3 SO^3: p. c. contengono 56,55 sesqui-ossido, 43,45 acido.

Proprietà, composizione ec.

2408. Tri-solfato sebasico di sesqui-ossido di ferro seaqueo. È questo polverulento, di colore ocraceo, e si ottiene quando si espone una soluzione di solfato di uni-ossido di ferro al contatto dell'aria. Ha per formula 2 Fe^2O^3, SO^3 + 6 Aq. e p. c. constano di 62,46 ossido, 16,00 acido, 21,54 acqua.

Solfati di sesqui-ossido di ferro doppi.

2409. Tri-solfato di sesqui-ossido di ferro e di uni-ossido di potassio. *Allume a base di perossido di Ferro.* Basta per ottenerlo evaporare una soluzione acida mista di questi due sali fino a pellicola. Somiglia talmente all'allume per la forma, pel colore e pel sapore, che non si saprebbe distinguere dall'allume ordinario a questi soli caratteri, ma lo si riconosce perchè li alcali ne precipitano il sesqui-ossido di ferro e non l'allumina. È questo sale che cristallizzando con l'allume ordinario ne deturpa la purezza. A Berlino si prepara in grande e si adopra per tingere in nero.

Proprietà ec.

2410. Tri-solfato di sesqui-ossido di ferro e d'ossido d'ammonio. *Solfato di sesqui-ossido di ferro ammoniacale.* Forma un sale simile al solfato di sesqui-ossido di ferro e di uni-ossido di potassio, con cui ha li stessi rapporti che l'allume ordinario con l'allume a base d'ammoniaca.

Proprietà ec.

2411. Tri-solfato di uni-ossido di stagno. *Solfato di protossido di Stagno.* È solido, bianco, cristallizza in lunghi prismi sottili, è poco solubile in acqua, e si ottiene nel modo che appresso.

Preparazione.

2412. 1.° Trattando lo stagno con acido concentrato o poco diluto; ottiensi in tal modo una massa salina, che forma con l'acqua bollente una soluzione bruna, da cui il solfato di uni-ossido di stagno deponesi durante il raffreddamento, in piccoli aghi cristallini, e qui è facile comprendere che l'ossidazione dello stagno si effettua a spese di una parte dell'acido, che si decompone.

2413. * 2.° Berthollet figlio, l'ottenne versando in una soluzione di bi-cloruro di stagno dell' acido solforico, nel qual caso se ne deposita il solfato di uni-ossido.

Formula, composizione ec.

2414. È rappresentato da SnO, SO^3: p. c. constano di 62,50 ossido, 37,50 acido.

Proprietà, composizione ec.

2415. Tri-solfato di bi-ossido di stagno. *Solfato di deutossido di Stagno. Deuto-solfato di Stagno.* Si ottiene sciogliendo l' idrato di bi-ossido di stagno nell'acido solforico. Berthollet il figlio, fa osservare che l'acido solforico riscaldato col solfato di uni-ossido ottenuto col metodo da esso prescritto, fa passare questo allo stato di solfato di bi-ossido, lo scioglie e produce un solfato acido incristallizzabile, che concentrato per l'azione del calore, si rappiglia in una massa siropposa, dalla quale l'acqua precipita una certa quantità d'ossido. Thenard opina che quest'ossido sia per lo meno un solfato basico, e suggerisce che il miglior metodo per ottenere il solfato di uni-ossido, si è quello di riscaldare in una storta una miscela di uni-solfuro di stagno e uni-ossido di mercurio. La sua formula è $SnO^2, 2\ SO^3$: p. c. contengono 48,27 bi-ossido, 51,73 acido.

Proprietà, composizione ec.

2416. Tri-solfato di uni-ossido di cadmio quattraqueo. *Solfato di Cadmio.* Cristallizza in prismi rettangolari, trasparenti, incolori simili a quelli del solfato di zinco. È molto efflorescente; disciogliesi fa-

cilmente in acqua, esposto all'azione del calore si può riscaldare fino al rosso nascente, senza che si decomponga, ma ad una temperatura più elevata abbandona una parte del suo acido e si costituisce in un sotto sale pochissimo solubile. Si ottiene col primo processo si rappresenta con $CdO, SO^3 + 4 Aq$: p. c. anidro contengono 61,39 ossido, 38,61 acido; idrato, p. c. 45,59 ossido, 28,67 acido, 24.74 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2417. Tri-solfato di uni-ossido di cobalto seaqueo. *Solfato di Cobalto.* Trovasi in piccola quantità nelle acque, che circolano nelle gallerie, ove si trova l'arseniuro di cobalto ed alcuni solfuri. È di color rosa, cristallizza in prismi romboidali obliqui, arrossa la lacca-muffa, l'ammoniaca lo precipita dalle sue soluzioni e un eccesso di quest'alcali lo ridiscioglie; la potassa affusa in piccola quantità in una soluzione di questo sal neutro, ne precipita una porzione allo stato basico. Si ottiene dal carbonato di cobalto, cioè col primo metodo. Ha per formula $CoO, SO^3 + 6 Aq$: p. c. anidro contengono 48,34 ossido, 51,66 acido; idrato p. c. ritengono 28,51 ossido, 30.46 acido, 41,03 acqua.

Solfati di cobalto doppi.

2418. I solfati di cobalto si uniscono al solfato di potassa e a quello d'ossido d'ammonio e ne resultano dei sali doppi rosei, analoghi affatto ai sali doppi, che formano i solfati di potassa e d'ammoniaca, con i solfati di magnesia, di uni-ossido di ferro e di manganese; perciò quando si versa dell'ammoniaca in un solfato di cobalto sufficientemente acido non formasi alcun precipitato.

Proprietà, composizione ec.

2419. Tri-solfato di uni-ossido di nichel settaqueo. *Solfato di protossido di Nichel.* Cristallizza questo sale in prismi obliqui a basi romboidali allungate. È di color verde smeraldo, efflorescente all'aria, di sapore zuccherino astringente acre; subisce la fusione acquea ad un moderato calore provando i cri-

stalli un cangiamento senza che la superficie loro perda la lucentezza. Si ottiene trattando l'ossido con l'acido solforico. La sua formula è $NiO, SO^3 + 7 Aq$: p. c. anidro sono rappresentate da 48,38 ossido, 51,62 acido: aqueo p. c. da 26,71 ossido, 28,51 acido, 44,78 acqua.

Proprietà.

2420. TRI-SOLFATO BASICO DI NICHEL. *Solfato basico di Nichel.* È questo polverulento, verde, insolubile, e si ottiene trattando la soluzione del precedente con potassa, quanto basti per saturare l'acido solforico o, come suggerisce Tapputi, calcinando lentamente il solfato neutro sopra descritto.

Solfati di nichel doppi.

2421. Il solfato di potassa è d'ossido d'ammonio si combinano con quello di nichel e danno luogo a dei sali doppi, che per la forma cristallina e per la composizione hanno un'analogia perfetta con i sali di uni-ossido di manganese e di ferro corrispondenti, che sono ad esso isomorfi. Non diversifica il solfato di potassa e di nichel da quello d'ossido d'ammonio e di nichel, che per essere il primo solubile in 9 p. di acqua fredda, il secondo in 1 $^1/_4$. Si ottengono mischiando le soluzioni dei sali semplici e facendole lentamente evaporare.

Proprietà, composizione ec.

2422. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI MOLIBDENO. *Solfato di protossido di Molibdeno.* Questo sale, che fu poco esaminato, si manifesta sotto l'aspetto di una massa nera, molle incristallizzabile e si ottiene trattando l'ossido idrato con acido solforico. È espresso da MoO, SO^3 e p. c. contengono 58,23 ossido, 41,77 acido.

Proprietà, composizione ec.

2423. TRI-SOLFATO DI BI-OSSIDO DI MOLIBDENO. *Solfato di perossido di Molibdeno.* Come il precedente, fu poco esaminato. Disseccato è nero, di color porpora bruno la sua soluzione, che acquista un color bleu quando si concentra ad una elevata temperatura.

Si ottiene trattando l'idrato di bi-ossido con acido solforico. Ha per formula MoO^2, 2 SO^3: p. c. sono rappresentate da 44,34 ossido, 55,66 acido.

Proprietà, composizione ec.

2424. TRI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO DI CROMO. *Solfato di Cromo.* Manifestasi allo stato solido di color verde giallastro, solubile in acqua, nella quale però non si discioglie dopo essere stato lentamente calcinato. Si ottiene ponendo in contatto dell'acido diluto l'ossido idrato. È = Cr^2O^3, 3 SO^3: p. c. constano di 40,03 ossido, 59,97 acido.

Solfati di cromo doppi.

2425. Il solfato di cromo si unisce a molti sali, specialmente al solfato di potassa e a quello d' ossido d'ammonio, coi quali forma dei sali suscettibili di cristallizzarsi in ottaedri, e nei quali il solfato di cromo fa le veci stesse che il solfato d'allumina nell'allume. Questi sali doppi son verdi internamente a reflesso, amatisti per trasparenza e decomponibili dal fuoco come il solfato semplice. Giusta Fischer, si ottiene il solfato doppio di cromo e di potassa mescolando tre parti di una soluzione satura di cromato di potassa con una parte di acido solforico concentrato, poscia aggiungendovi a riprese due parti di alcool e scaldando dolcemente il miscuglio, nel qual caso formasi dell'etere che si volatilizza, intantochè il cromato doppio cristallizza mediante il raffreddamento.

Proprietà, composizione ec.

2426. TRI-SOLFATO DI BI-OSSIDO DI VANADIO. *Solfato neutro di Vanadio.* Allorchè si ha in cristalli, si manifesta in prismi retti aggruppati a basi romboidi, le cui punte presentano nella loro sommità delle piccole faccette triangolari oblique. In allora ciascun atomo di sale contiene quattro at. di acqua di cristallizzazione, e per conseguenza la formula che lo rappresenta è VO^2, 2 SO^3 + 4 Aq. Il suo colore è bleu scuro; è solubilissimo nell'acqua bollente, pochissimo nell'acqua fredda. Esposto all'azione del calore perde pri-

ma l'acqua di cristallizzazione, quindi si decompone svolgendo dell'acido solforoso e risolvendosi esso in acido vanadico. Si prepara disciogliendo l'ossido di vanadio con l'acido solforico diluto con una volta il suo peso d'acqua; e p. c. contengono 51,32 ossido, 48,68 acido.

Proprietà, ec.

2427. TRI-SOLFATO BASICO DI-BI-OSSIDO DI VANADIO. *Solfato basico di Vanadio.* L'idrato di bi-ossido di vanadio si discioglie nella soluzione un poco concentrata di solfato neutro di questo stesso ossido, e somministra mediante l'evaporazione spontanea una materia solida lucente, trasparente, di colore azzurro e che è solubile in acqua. Questo sarebbe il solfato basico. Se però questa soluzione si lascia per del tempo all'influenza dell'aria, essa inverdisce e il sale trasformasi in vanadiato vanadico, VO^2, VO^3, che precipita, ed in solfato neutro VO^2, 2 SO^3, che resta disciolto.

Proprietà, ec.

2428. TRI-SOLFATO DI ACIDO TRI-VANADICO. *Solfato d'acido Vanadico.* È questo il nome che viene assegnato da Thenard e Berzelius al composto che manifestasi in pagliette cristalline, bruno-rossastre, deliquescenti e solubili in acqua ed in alcool, che si ottengono allorchè si discioglie l'acido vanadico a mite calore in acido solforico diluto. La formula che lo rappresenta è = VO^3, 3 SO^3. Dalla formula che lo rappresenta ed anco dalle sue reazioni, sembrerebbe che questo composto non potesse restare nella classe dei sali.

Solfati doppi di vanadio.

2429. Mescolando nelle debite proporzioni due soluzioni, che una di solfato di vanadio e l'altra di solfato di potassa, si ottiene mediante l'evaporazione una massa gommosa, di colore azzurro chiaro, che non offre vestigia di cristallizzazione.

Proprietà, composiz. ec.

2430. TRI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ANTIMONIO. *Solfato d'Antimonio.* Trattato a caldo l'antimonio in

polvere con tre o quattro volte il suo peso di acido solforico concentrato, si svolge dell'acido solforoso e ne resulta una massa salina bianca, la quale posta in contatto dell'acqua dà per residuo un solfato tri-basico (Soubeiran) lasciando nel liquido una gran quantità di acido, che ritiene pochissimo ossido. Questo sale non è stato bastevolmente esaminato fino al presente.

Solfati di titanio.

2431. Il solfato di uni-ossido di titanio è appena conosciuto, e solo si sa per le combinazioni ossiche del titanio con l'acido solforico, che ove si faccia digerire l'acido titanico in quello superiormente rammentato e quindi si esponga in un crogiolo di platino ad una temperatura minore di quella del calor rosso, trovasi che il residuo è composto in maniera, che l'acido solforico contiene il triplo dell'ossigene dell'acido titanico. Se questo nuovo composto si disciolga in acqua e questa soluzione venga diluita con molta quantità di questo stesso liquido, lascia depositare tutto l'acido titanico alla temperatura dell'ebullizione. Questo composto vien designato da Thenard e Berzelius, come solfato di acido titanico. Ripeto per questo ciò che dissi a (§ 2427).

Proprietà, composizione ec.

2432. Tri-solfato di bi-ossido di tellurio. *Solfato di Tellurio.* Questo sale pure fino al presente fu poco esaminato; si sa solo che è incoloro, facilmente decomponibile dal fuoco e solubile in acqua. Si ottiene trattando l'ossido con acido solforico diluto. È = $TeO^2, 2\ SO^3$: p. c. contengono 49,99 ossido, 50,01 acido

Proprietà preparazione.

2433. Tri-solfato di uni-ossido d'urano. *Solfato di protossido d'Urano.* Ottiensi in una massa, che ha una leggera tinta verde, nel mezzo alla quale vedonsi dei cristalli prismatici. Esposto all'aria ne assorbe l'ossigene e si risolve in solfato di sesqui-ossido. Si ottiene trattando l'uni-ossido con l'acido solforico

concentrato ed evaporando la soluzione nel vuoto, con l'intermezzo dell'acido solforico.

Proprietà, preparazione.

2434. TRI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO D'URANO UNI-ACQUEO. *Solfato di perossido d'Urano.* Manifestasi in prismi di color giallo, è solubile in acqua ed in alcool, la soluzione alcoolica esposta al sole si colora in verde grigiastro, depositando del solfato di uni ossido, intantochè si genera dell'etere. Seccato e scaldato questo sale abbandona una parte del suo ossigene, risolvendosi in solfato di uni-ossido. Si ottiene come il precedente, e solo si aggiunge alla dissoluzione un poco di acido azotico, che si espelle col calore, indi si scioglie nuovamente il sale in acqua e si abbandona all' evaporazione spontanea per ottenere i cristalli. È $= U^2O^3, 3\ SO^3 + Aq$: p. c. anidro, contengono 79,19 ossido, 20,81 acido, e idrato p. c. 77,98 ossido, 20,49 acido, 1,53 acqua.

Solfati d' urano doppi.

2435. Il solfato di sesqui-ossido d'urano forma un gran numero di sali doppi (a). Meritevoli più specialmente d'attenzione sono quelli d'urano e di potassa e d'urano e d'ammoniaca, che si preparano unendo direttamente ciascuno dei due sali, che li compongono.

Proprietà, composizione ec.

2436. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI CERIO. *Protosolfato di Cerio.* Manifestasi in minuti cristalli poco solubili in acqua; scaldato in contatto dell'aria si risolve in solfato basico di sesqui-ossido, e se in vasi chiusi lascia un residuo di solfato basico di uni-ossido. Si ottiene trattando il carbonato di uni-ossido con acido solforico ed evaporando convenientemente la soluzione. È $= CeO, SO^3$: p. c. contengono 57,38 ossido, 42,62 acido:

Proprie-

2437. TRI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO DI CERIO.

(a) V. App. a questo Vol.

Deutosolfato di Cerio. Ottiensi in prismi aciculari, di color giallo limone, solubile nell'acqua, efflorescente all'aria. Si ottiene trattando a caldo il sesqui-ossido con l'acido solforico e concentrando il liquido. È = Ce^2O^3, 3 SO^3, e p. c. contengono 49,08 ossido, 50,92 acido.

tà, composizione ec.

2438. Il solfato di uni-ossido e quello di sesqui-ossido di cerio, si combinano col solfato di potassa per dar luogo alla formazione di due solfati doppi. Si ottiene il primo ponendo in contatto di una soluzione satura di solfato di uni-ossido di cerio dei cristalli di solfato di potassa, nel qual caso tutto l'ossido termina con precipitarsi in polvere allo stato di solfato doppio. Il solfato di sesqui-ossido si ottiene esso pure come il precedente, se non che si sostituisce alla soluzione satura di solfato di uni-ossido quella di sesqui-ossido.

Solfati doppi d' ossido di cerio.

2439. Tri-solfato di uni-ossido di bismuto. *Solfato di Bismuto.* Presentasi sotto l'aspetto di una massa bianca, che l'acqua trasforma immediatamente in sale acido solubile e in sale basico insolubile: quest'ultimo, giusta Berzelius, contiene il triplo d'ossido del solfato neutro. Si ottiene facendo agire a lento calore l'acido solforico sopra il metallo, nel qual caso, come abbiamo dimostrato (v. § 2319), evvi sviluppo d'acido solforoso e formazione d'ossido di bismuto, che si unisce all'acido indecomposto. Ha per formula BiO, SO^3: in p. c. contiene 66,32 ossido, 33,68 acido.

Proprietà, composizione ec.

2440. Tri-solfato di ossido bi-rameico. *Solfato di protossido di Rame.* Sembra omai provata l'impossibilità di ottenere il solfato d' ossido bi-rameico, imperocchè Barruel ha dimostrato che quel residuo brunastro, che si ottiene allorchè si fa bollire in vasi chiusi l'acido solforico con la tornitura di rame, non è che un solfuro di questo metallo, e Proust ha del pari dimostrato che trattando il protossido di rame

Proprietà, composizione ec.

(ossido bi-rameico) con acido solforico, ne resulta sempre del solfato di deutossido (solfato di uni-ossido di rame), che si discioglie, e del rame regolino che comparisce in forma di polvere rossa.

Stato naturale, e propr.

2441. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI RAME QUIN-ACQUEO. *Solfato di Rame. Vetriolo di Cipro. Vetriolo Turchino. Rame Vetriolato. Coppa-Rosa Turchina. Pietra Turchina.* Esiste in natura in soluzione nelle acque che scorrono a traverso le gallerie delle miniere di rame: si asserisce esservi vari ruscelli, le acque dei quali contengono in copia di questo sale, e che da esse si può estrarre il metallo mediante il ferro. Cristallizza in grossi prismi trasparenti che contengono 36 per 100 di acqua di cristallizzazione. È leggermente efflorescente; esposto all'azione del calore subisce la fusione acquea e fugata l'acqua diviene di color bianco ed opaco. Ad una temperatura più elevata si decompone lasciando per residuo l'uni-ossido di rame. È solubile in 4 p. di acqua alla temperatura del 15.^{mo} ed in 2 p. d'acqua bollente. La potassa, la soda e l'ammoniaca lo decompongono, e questa ultima ridiscioglie, versata in eccesso, il precipitato formatosi per dar luogo a quel composto farmaceutico, che conoscesi sotto il nome di *acqua celeste*, e che altro non è che solfato di ossido d'ammonio con amide di rame ($H^8N^2O, SO^3 + CuH^4N^2$).

Preparazione.

2442. Quattro sono i metodi, con i quali ottiensi nelle grandi fabbriche il solfato di rame che circola in commercio. 1.° Ove trovasi in soluzione in certe acque, lo si ottiene con l'evaporazione di esse.

2443. 2.° A Marimberg arrostiscono in fornelli a reverbero il solfuro di rame naturale, che trovasi misto al solfuro di ferro e all'ossido di stagno; mercè l'azione del calore e dell'aria i due solfuri si trasformano in solfati solubili; trattano la materia con acqua

ed evaporano convenientemente la soluzione per ottenerne il solfato di rame cristallizzato.

2444. 3.° In Francia riscaldano in fornelli delle lamine di rame, precedentemente umettate e cosperse di fiori di solfo; formasi del solfuro di rame, che in breve assorbendo l'ossigene dell'aria trasformasi in solfato; immergono le lamine in acqua fredda ed il solfato di rame vi si discioglie, in guisa che mediante la concentrazione di questo liquido, ottengono il sale cristallizzato. Le lamine di rame, che servirono alla prima operazione, sono di nuovo cosperse di solfo, riscaldate e lavate.

2445. 4.° Una gran parte del solfato di rame, che trovasi al presente in commercio, si ottiene dalla decomposizione del solfato d'argento, ottenuto dai metalli auriferi, imperocchè dopo avere ottenuto da essi minerali il solfato ridetto, immergono nella soluzione delle lamine di rame, le quali precipitando l'argento allo stato metallico, passano allo stato di solfato di rame, che resta disciolto e che, mediante l'evaporazione, fanno cristallizzare: la precipitazione dell'argento e la formazione del solfato avviene nel modo, che è espresso nella seguente equazione: $AgO\ SO^3 + Cu = CuO, SO^3 + Ag$.

Purificazione.

2446. Il solfato di rame del commercio è di sovente contaminato da solfato di sesqui-ossido di ferro; allorchè vogliasi purificare da questo sale estraneo non si ha che a sciogliere il solfato di rame in acqua e farlo bollire con un eccesso di uni-ossido di rame, il quale impadronendosi dell'acido solforico, che era unito al sesqui-ossido di ferro, dà luogo a nuovo solfato di rame, che si unisce al preesistente, intantochè precipita il sesqui-ossido idrato, che si può separare mediante filtrazioni.

Usi.

2447. Serve a fare il verde di Schèele (arsenito di

rame) e le ceneri turchine (idrato di uni-ossido di rame e di uni-ossido di calcio): per spolverizzare o, come dicesi, calcinare il grano da sementa, ed è impiegato per tingere in nero la lana e la seta. La medicina se ne vale per cauterizzare certe ulceri fungose, i cancri venerei e le afte. Disciolto nell'acqua serve a preparare colliri e iniezioni. Amministrato internamente per combattere l'epilessia, il ballo di S. Vito e certe febbri intermittenti. Al presente però è quasi abbandonato l'uso interno di questo sale.

Composizione.

2448. $CuO, SO^3 + 5$ Aq: p. c., anidro, contengono 49,73 ossido, 50,27 acido, e idrato 31,79 ossido, 32,14 acido, 36,07 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2449. TRI-SOLFATO TRI-BASICO DI UNI-OSSIDO DI RAME TRI-ACQUEO. *Solfato basico di Rame.* Facendo digerire dell'idrato di uni-ossido di rame con una soluzione di solfato neutro si ottiene una polvere di color verde, che ha per formula $3\ CuO, SO^3 + 3$ Aq. (a) p. c. anidro, contengono 74,79 ossido, 25,21 acido, e idrato 63,94 ossido, 21,55 acido, 14,51 acqua.

Solfati di rame doppj.

2450. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI RAME E DI POTASSIO. Questo doppio sale che si ottiene unendo i due, che lo compongono, è solubile in acqua fredda, ma la soluzione si intorbida se si porta alla temperatura del 60.mo dando luogo ad un solfato basico doppio. La formula che lo rappresenta è $KO, SO^3 + CuO, SO^3 + 6$ Aq.

Proprietà, composizione ec.

2451. TRI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI RAME E D'OSSIDO D'AMMONIO. È bleu, solubile in acqua, cristallizzabile e in aghi si ottiene combinando i due solfati ed evaporando la soluzione. Ha per formula $N^2H^8O, SO^3 + CuO, SO^3 + 6$ Aq.

(a) È un sotto-solfato anco quello che si produce e si precipita, allorchè si versa a poco a poco della potassa o della soda in una soluzione di solfato di uni-ossido di rame.

2452. Tri-solfato tri-basico di uni-ossido di rame e di ammonio. È di colore bleu carico, solubile in acqua, la quale lo decompone, se è in gran quantità, precipitandone l'ossido idrato. All'aria esso si altera svolgendo dell'ammoniaca. Si prepara coll'aggiungere ad una soluzione di solfato di rame nell'ammoniaca liquida dell'alcool, il quale separa dal liquido il sotto sale in stato cristallino.

2453. Tri-solfato di uni-ossido di rame e di cobalto. Questo sale, esaminato da Liebig, si prepara sciogliendo insieme i due sali semplici ed evaporando il liquido fino al punto di cristallizzare. Ha per formula $CoO, SO^3 + CuO, SO^3 + 18\ Aq$.

Stato naturale e propr.

2454. Tri-solfato di uni-ossido di piombo. *Solfato di Piombo.* Si riscontra questo sale in natura più specialmente nelle miniere di solfuro di piombo, cristallizzato in ottaedri regolari o in piramidi tetraedre o in tavole trasparenti; quello ottenuto artificialmente è bianco, polverulento, insipido, insolubile in acqua, pochissimo solubile nell'acido solforico, fisso al fuoco ed indecomponibile per il calore in vasi chiusi. Messo in contatto dei carboni ardenti vien decomposto e somministra del piombo metallico; trattato con una soluzione di cloruro ammonico, dà luogo alla formazione di solfato d'ossido d'ammonio e di cloruro di piombo.

Preparazione.

2455. Si ottiene col 2.° processo, cioè: trattando una soluzione di acetato di piombo con altra di solfato di potassa.

Usi.

2456. Può essere impiegato il solfato di piombo tanto per la fabbricazione del cristallo, come per lo smalto che si applica sulle maioliche; imperocchè trovandosi questo sale ad una elevata temperatura con l'acido silicico, si decompone, l'ossido di piombo si unisce ad esso acido per formarne un silicato, mentre

l'acido solforico vien fugato allo stato di acido solforoso e gas ossigene. Chanè ha dimostrato nel 1827 quanto sarebbe utile l'impiegare questo sale per la pittura a preferenza del carbonato di piombo che viene ordinariamente usato, giacchè, oltre al somministrare esso una tinta più refrattaria agli agenti esterni, di quello che non faccia il carbonato di piombo, non produce ai pittori quelle coliche, che vengono cagionate da quest'ultimo.

Composizione.

2457. È $= PbO\ SO^3$ e p. c. contengono 73,56 ossido, 26,44 acido.

Proprietà, composizione ec.

2458. Tri-solfato d'ossido bi-mercurico. *Solfato di protossido di Mercurio.* È bianco, polverulento, insipido, insolubile in acqua ed inalterabile all'aria. Si ottiene col secondo metodo, cioè decomponendo una soluzione di azotato di ossido bi-mercurico con altra di solfato di soda. È $= Hg^2O.\ SO^3$ e p. c. constano di 84,00 ossido, 16,00 acido.

Proprietà, composizione ec.

2459. Tri-solfato di uni-ossido di mercurio. *Solfato di deutossido di Mercurio.* Si manifesta sotto l'aspetto di una massa bianca che arrossa potentemente il tornasole. È leggermente deliquescente all'aria, posto in contatto dell'acqua vien decomposto in solfato tri-basico, che resta insolubile $3\ HgO,\ SO^3$ e in solfato acido che resta in soluzione. L'acqua calda produce istantaneamente questo effetto, e tal solfato basico è quello che conoscesi nelle farmacie sotto il nome di *Turbit minerale.* Si ottiene facendo bollire 5 p. d'acido è 4 p. di mercurio in una storta fino a che questo miscuglio non siasi trasformato in una massa salina, secca, di color bianco.

Usi.

2460. Fu impiegato per lo addietro il Turbit minerale come antisifilitico. Oggi però specialmente entra nella composizione di alcune pomate antierpetiche.

2461. È rappresentato da HgO, SO^3 e p. c. contengono 73,16 ossido, 26,84 acido.

Composizione.

2462. Tri-solfato di uni-ossido di mercurio e d'ossido d'ammonio. Si ottiene questo sale, poco solubile in un eccesso d'ammoniaca, allorchè si unisce il solfato di uni-ossido di mercurio col solfato di uni-ossido d'ammonio.

Solfato di mercurio doppio.

2463. Tri-solfato di uni-ossido d'osmio. *Proto solfato d'Osmio.* È solubile in acqua; evaporata la soluzione lascia per residuo una massa di color bruno verdastro. Si ottiene trattando l'ossido idrato con acido solforico diluto. È $= OsO, SO^3$, e p. c. contengono 72,85 ossido, 27,15 acido.

Proprietà, composizione ec.

2464. Tri-solfato di sesqui-ossido d'osmio. *Deuto solfato d'Osmio.* Non si conosce questo allo stato di purità; col solfato d' ammoniaca forma un sale doppio, il quale si prepara mettendo l'ammoniuro di osmio in contatto dell'acido solforico. È rappresentato da $Os^2O^3, 3\ SO^3$.

Proprietà, composizione ec.

2465. Tri-solfato di bi-ossido d'osmio. *Persolfato d'Osmio.* È di color giallo, solubilissimo in acqua, di sapore astringente; la potassa e la soda non intorbano le soluzioni ove è contenuto; il cloruro di bario lo precipita da esse in giallo e si ottiene facendo reagire l'acido azotico sopra il quadri-solfuro d'osmio. Viene espresso con $OsO^2, 2\ SO^3$: p. c. contengono 59,04 bi-ossido, 40,96 acido.

Proprietà, composizione ec.

2466. Tri-solfato di uni-ossido d'iridio. *Protosolfato d'Iridio.* Presentasi sotto l'aspetto di una massa verde brunastra, brillante; solubile in acqua che la colora in verde-giallo cupo. Si ottiene trattando l'ossido idrato con acido solforico. È $= IrO, SO^3$: e p. c. contengono 72,68 ossido, 27,32 acido.

Proprietà, composizione ec

2467. Tri-solfato di bi-ossido d'iridio. *Deutosolfato d' Iridio.* Manifestasi sotto l'aspetto di una

Proprietà, composiz. ec.

massa siropposa di color giallo, solubile in acqua ed in alcool; la soluzione acquosa non è menomamente intorbata dalla potassa, ma il cloruro di bario vi cagiona un precipitato color ruggine. Calcinato lievemente si trasforma in solfato basico e si ottiene facendo reagire l'acido azotico sul solfuro corrispondente. È = IrO^2 2 SO^3: p. c. contengono 58,85 ossido, 41,15 acido.

Proprietà, composizione ec.

2468. Tri-solfato di uni-ossido di palladio. *Solfato di Palladio.* È questo di color rosso, solubilissimo in acqua e si ottiene trattando l'azotato di palladio con acido solforico e discacciando mediante lenta evaporazione l'eccedenza dell'acido. È rappresentato da PdO, SO^3: in p. c. vi si contengono 60,45 ossido, 39,55 acido.

Solfato basico e doppio di palladio.

2469. Quella crosta rossa scura; che formasi allorchè dolcemente si calcina il solfuro di palladio, viene riguardata come il solfato basico di quest'ossido. Sembra anco che esista un solfato doppio di quest'ossido e di potassa, e quello sia che si ottiene quando si scalda in un crogiolo il palladio con il solfato acido di potassa.

Proprietà, composizione ec.

2470. Tri-solfato di sesqui-ossido di rodio. *Solfato di Rodio.* Manifestasi sotto l'aspetto di una polvere bianca, che si scioglie in acqua, colorandola in rosso cupo, non suscettibile di cristallizzare. Si ottiene trattando con acido azotico il sesqui-solfuro di rodio, nel qual caso deponesi in fondo al vaso essa polvere. Ha per formula R^2O^3, 3 SO^3: p. c. contengono 64,97 ossido, 35,03 acido.

Solfato doppio di rodio.

2471. Si ottiene questo calcinando sino al rosso un miscuglio di rodio polverizzato e di solfato acido di potassa.

Proprietà, composiz. ec.

2472. Tri-solfato di uni-ossido d'argento. *Solfato d'Argento.* Bianco, fusibile, insipido, poco solu-

bile nell'acqua, solubile in acido solforico e suscettibile di cristallizzare con la evaporazione di tal soluzione in prismi bianchi e splendenti. Si ottiene trattando l'argento con acido solforico concentrato, bollente, o precipitando l' azotato d' argento mercè altra soluzione di solfato di soda. Ha per formula AgO, SO^3 e p. c. contengono 74,34 ossido, 25,66 acido.

Solfato di ossido d' argento e d' ammonio.

2473. Allorchè si pone il solfato d'argento in contatto di tanta ammoniaca calda che basti solamente a scioglierlo, e che si lascia raffreddare il liquido, il solfato si depone in bei prismi retti. Esso è formato di una proporzione di ossido e due proporzioni di ammoniaca, cosicchè può riguardarsi come tri-basico.

Proprietà, composizione ec.

2474. Tri-solfato di uni-ossido di platino. *Solfato di protossido di Platino.* Si ottiene questo trattando con acido solforico la soluzione di uni-ossido di platino nella potassa, e sciogliendo l'ossido così ottenuto nell'acido solforico. Vauquelin l'ottenne trattando il bi-cloruro di platino con acido solforico, e quindi evaporando il liquido a mite calore, fino a portarlo a consistenza siropposa. È $= PtO, SO^3$: p. c. constano di 72,68 ossido, 27,32 acido.

Proprietà, composizione ec.

2475. Tri-solfato di bi-ossido di platino. *Solfato di deutossido di Platino. Deutosolfato di Platino.* Si ottiene questo trattando il bi-solfuro di platino, preparato per via umida con l'acido ipo-azotico o azotico, ed evaporando quindi a dolce calore fino a secchezza. È rappresentato da PtO^2, $2\ SO^3$, e p. c. contengono 58,85 ossido, 41,15 acido,

Solfati doppi di platino.

2476. Quando si mescola il solfato di uni-ossido di platino con quelli di potassa, di soda e d'ammoniaca, come anco col cloruro di bario, se ne ottengono dei solfati doppi, i quali non hanno nessun uso.

Proprietà, composiz. ec.

2477. Tri-solfato di sesqui-ossido d'oro. *Solfato d'oro* L'acido solforico concentrato discioglie il

sesqui-ossido d'oro, ma questa soluzione, come ha osservato Pellettier, è lungi da offrire i caratteri, che distinguono i sali propriamente detti.

GENERE XI.

Ipo-solfati o Quin-bi-solfati o Ditionati.

Proprietà.

2478. L'acido ipo-solforico unendosi alle diverse basi salificabili, forma un genere di sali detti ipo-solfati, quin-bi-solfati e più recentemente ditionati (a). Tutti gli ipo-solfati son decomposti ad una temperatura poco elevata e il resultato di tal decomposizione è sviluppo di acido solforoso e formazione di un solfato neutro. Gli ipo-solfati neutri son solubili in acqua: trattati con acido solforico diluto, l'acido ipo-solforico vien messo in libertà, senza subire alterazione; ma se l'acido solforico sia concentrato, o scaldasi il liquore, in allora l'acido ipo-solforico si decompone in acido solforico che rimane in soluzione e in acido solforoso, che si volatilizza: questa proprietà unita alla gran solubilità di questi sali, permette di riconoscerli e distinguerli dai solfati.

Preparazione.

2479. Nessuno ipo-solfato si trova naturalmente formato e produconsi tutti artificialmente.

2480. 1.° Quelli di barite, di calce e di stronziana si preparano facendo passare una corrente di acido solforoso nell'acqua, avente in sospensione il bi-ossido di manganese, quindi trattando il liquido o con barite, calce o stronziana, secondo il sale che vuolsi ottenere (V. 1. § 965).

2481. 2.° Gli altri si ottengono combinando direttamente l'acido con le basi o decomponendo l'ipo-sol-

(a) Da *dis* due e *tion*, solfo.

fato di barite mediante i solfati solubili, nel qual caso formasi sempre del solfato di barite insolubile e un ipo-solfato solubile, perchè $BaO, S^2O^5 + MO, SO^3 = BaO, SO^3 + MO, S^2O^5$.

2482. La composizione di questi sali è tale, che la quantità dell'ossigene dell'ossido sta a quella dell'acido, negli ipo-solfati neutri :: 1 : 5. Noi non descriveremo che le proprietà di alcuni pochi di questi sali, giacchè essi hanno usi limitatissimi.

Composizione.

2483. Quin-bi-solfato di uni-ossido di potassio. *Ditionato di Potassa. Ipo-solfato di Potassa.* Cristallizza in prismi terminati da un piano perpendicolare alla sua lunghezza. È inalterabile all'aria, solubile in acqua, di sapore amaro e si ottiene decomponendo l'ipo-solfato di barite mediante il solfato di potassa. È $= KO, S^2O^5$: p. c. constano di 39,53 ossido, 60,47 acido.

Proprietà, composizione ec.

2484. Quin-bi-solfato di uni-ossido di sodio. *Ditionato di Soda. Ipo-solfato di Soda.* Cristallizza in prismi molto pronunziati è di sapore amaro, inalterabile all'aria, e si ottiene come quello di potassa sostituendo al solfato di questa base quello di soda. Ha per formula NaO, S^2O^5 e p. c. contengono 30,23 ossido, 69,77 acido.

Proprietà, composizione ec.

2485. Quin-bi-solfato di uni-ossido di bario bi-acqueo. *Ditionato di Barite. Ipo-solfato di Barite.* Cristallizza in prismi quadrangolari molto lucenti, decrepita gettato sui carboni ardenti e si ottiene col 1.° metodo (v. § 2480). È $= BaO, S^2O^5 + 2$ Aq., e p. c. constano di 45,91 ossido, 43,30 acido, 10,79 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2486. Quin-bi-solfato di uni-ossido di stronzio quattracqueo. *Ditionato di Stronziana. Ipo-solfato di Stronziana.* Cristallizza in lamine esaedre ad orli alternativamente inclinati in sensi contrari. Ha per

Proprietà, composizione ec.

formula $SrO, S^2O^5 + 4$ Aq. e p. c. constano di 32,37 ossido, 45,13 acido, 22,50 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2487. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO QUATTRACQUEO. *Ditionato di Calce. Ipo-solfato di Calce.* Cristallizza in lamine aggruppate; si ottiene come i precedenti, è $= CaO\ S^2O^5 + 4$ Aq. e p. c. contengono 20,84 ossido, 52,82 acido, 26,34 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2488. QUIN-BI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO. *Ditionato d'Allumina. Ipo-solfato d'Allumina.* Cristallizza difficilmente, è decomponibile per l'azione del calore, ragione per cui vien di sovente decomposto durante l'evaporazione. Si ottiene col 2.° metodo, cioè decomponendo il solfato d'allumina mediante l'ipo-solfato di barite. È $= Al^2O^3, 3\ S^2O^5$: p. c. constano di 19,18 ossido, 80,82 acido.

Proprietà, composizione ec.

2489. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO SEACQUEO. *Ditionato di Magnesia. Ipo-solfato di Magnesia.* È capace di cristallizzare in prismi esagoni, solubili in acqua, inalterabile all'aria: si ottiene col 2.° metodo, (v. § 2481) ed ha per formula $MgO, S^2O^5: +$ 6 Aq. p. c. contengono 14,07 ossido, 49,16 acido, 36,77 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2490. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. *Ditionato di Manganese. Ipo-solfato di Manganese.* Si manifesta sotto l'aspetto di una massa di color bruno, deliquescente all'aria, solubile in acqua: si ottiene col metodo prescritto a V. 1.° § 965. È $= MnO\ S^2O^5$ e p. c. constano di 33,07 ossido, 66,93 acido.

Proprietà, composizione ec.

2491. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO QUINACQUEO. *Ditionato di Ferro. Ipo-solfato di Ferro.* Cristallizza in prismi di color verde, esposto all'aria si costituisce in sesqui-ossido, senza cadere in efflorescenza. Si ottiene decomponendo il solfato di fer-

ro mediante l'ipo-solfato di barite. Ha per formula $FeO, S^2O^5 + 5$ Aq, e p. c. contengono 23,07 ossido, 47,39 acido, 29,54 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2492. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI NICHEL SEACQUEO. *Ditionato di Nichel. Solfato di Nichel.* Cristallizza in prismi di color verde, è solubile nell'acqua. Si prepara come i precedenti; ha per formula $NiO, S^2O^5 + 6$ Aq. e in p. c. contiene 22,94 ossido, 44,09 acido, 32,97 acqua.

Proprietà, composiz. ec.

2493. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO SEACQUEO. *Ditionato di Zinco. Ipo-solfato di Zinco.* È solubilissimo nell'acqua, ragion per cui ottiensi difficilmente cristallizzato; facendo bollire la sua soluzione si risolve in solfato. Si prepara decomponendo il solfato di zinco, mediante l'ipo-solfato di barite. Ha per formula $ZnO, S^2O^5 + 6$ Aq. e in p. c. vi si contengono 24,19 ossido, 43,37 acido, 32,44 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2494. QUIN-BI-SOLFATO DI SESQUI-OSSIDO DI CROMO. *Ditionato di Cromo. Ipo-solfato di Cromo.* Cristallizza in ottaedri di color violaceo, solubili in acqua, e si ottiene come i precedenti. È $= Cr^2O^3, 3\ S^2O^5$ e p. c. contengono 27,05 ossido, 72,95 acido.

Proprietà, composizione ec.

2495. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI RAME QUATTRACQUEO. *Ditionato di Rame. Ipo-solfato di Rame.* Cristallizza in prismi solubili in acqua, insolubili in alcool, leggermente efflorescenti all'aria, e si ottiene, come i precedenti, dal solfato di rame mediante l'ipo-solfato di barite. È $= CuO, S^2O^5 + 4$ Aq. e p. c. constano di 26,82 ossido, 48,83 acido, 24,35 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2496. QUIN-BI-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO QUATTRACQUEO. *Ditionato di Piombo. Ipo-solfato di Piombo.* Manifestasi in cristalli voluminosi, inalterabili all'aria, solubili in acqua. Si ottiene decomponendo il carbonato di piombo mediante l'acido ipo-solforico, fino a perfetta saturazione, quindi lasciando il

liquido all'evaporazione spontanea onde ottenere i cristalli. È rappresentato da $PbO, S^2O^5 + 4$ Aq. p. c. contengono 50,77 ossido, 32,85 acido, 16,38 aequa.

Proprietà, composizione ec.

2497. Quin-bi-solfato d'ossido bi-mercurico. *Ditionato di sotto-ossido di Mercurio. Ipo-solfato di protossido di Mercurio.* Manifestasi in cristalli di color bianco, poco solubili in acqua, e se la soluzione facciasi bollire si annerisce. Si ottiene disciogliendo l'ossido bi-mercurico di recente precipitato, nell'acido ipo-solforico, ed evaporando la soluzione a mitissimo calore. È $= Hg^2O, S^2O^5$, e p. c, contengono 74,47 ossido, 25,53 acido.

Proprietà, composizione ec.

2498. Quin-bi-solfato di uni-ossido di mercurio. *Ditionato di ossido di Mercurio. Ipo-solfato di deutossido di Mercurio.* Allorchè si pone a contatto l'ossido di mercurio con l'acido ipo-solforico, anzichè formarsi un sale di uni-ossido, se ne genera uno di sott-ossido, e se si adopra in eccesso l'uni-ossido se ne precipita una materia polverulenta rappresentata da $5\ HgO, 2\ S^2O^5$.

Proprietà, composizione ec.

2499. Quin-bi-solfato di uni-ossido d'argento biacqueo. *Ditionato d'Argento. Ipo-solfato d'Argento.* Cristallizza in prismi inalterabili all'aria e solubilissimi in acqua. Si ottiene, come quello di piombo, decomponendo il carbonato d'argento mediante l'acido ipo-solforico. È $= AgO, S^2O^5 + 2$ Aq. e p. c. constano di 56,29 ossido, 34,99 acido, 8,72 aequa.

Proprietà, composizione ec.

2500. Quin-bi-solfato di uni-ossido d'ammonio. *Ditionato d'Ammonio. Ipo-solfato d'Ammoniaca.* È solubilissimo nell'acqua, e perciò difficile a cristallizzare. Si ottiene come quelli di potassa e di soda. Ha per formula H^8N^2O, S^2O^5 e p. c. constano di 26,60 ossido d'ammonio 73,40 acido.

Ipo-solfati basici,

L'acido ipo-solforico, secondo Haren è capace di combinarsi al sesqui-ossido di ferro, all'uni-ossido di

rame e a quelli d'ammonio e di rame in tali rapporti da formare dei sali basici, i quali però non hanno alcun uso.

GENERE XII.

Solfiti o Bi-Solfiti.

2501. Resultano questi dalla combinazione dell'acido solforoso, SO^2, alle diverse basi salificabili.

Azione del fuoco.

2502. Sono tutti i solfiti decomponibili per l'azione del calore. Quelli della 1.ª sezione e quello di magnesia lasciano svolgere dello solfo e danno per residuo un solfato; li altri lasciano svolgere dell'acido solforoso e danno per residuo l'ossido metallico, che ne rappresentava la base e che esso stesso decomponesi a seconda della maniera che si comporta, allorchè viene esposto all'azione del calore (v. V. 1.° § 608).

Azione dell' aria e dell' ossigene.

2503. L'aria e l'ossigene trasformano a poco a poco i solfiti in solfati, e tal conversione si effettua tanto più presto quanto più solubile è il sale; una leggiera elevazione di temperatura favorisce tal conversione. Gay-Lussac ha osservato che in questa trasformazione lo stato di saturazione non cambia; cosicchè se il solfito è neutro, il solfato prodottosi è esso pure neutro.

Azione dei metalloidi.

2504. I metalloidi non agiscono alla temperatura ordinaria sui solfiti secchi, ma allorchè questi sali sono disciolti nell'acqua, il cloro, il bromo e l'iodio ne determinano la decomposizione convertendoli in solfati e trasformandosi essi pure in acido cloridrico, bromidrico e iodidrico.

Azione dell' acqua.

2505. I solfiti di potassa, di soda, di litinia e di ammoniaca son solubili in acqua, li altri o sono insolubili o pochissimo solubili.

19*

Azione degli acidi.

2506. Gli acidi solforico, arsenico, fosforico e cloridrico decompongono i solfiti con effervescenza e ne svolgono l'acido solforoso riconoscibile al suo odòre, e tal reazione producesi anco alla temperatura ordinaria. L'acido azotico viene da essi decomposto a caldo, cede loro una parte del suo ossigene e gli trasforma in solfati.

Azione dei sali.

2507. I solfiti di barite, di stronziana e di calce, essendo insolubili, verranno precipitati tutto ad un tratto, allorchè in una soluzione di solfito di potassa, di soda o d'ammoniaca se ne versa altra di un sale solubile a base di barite, di stronziana o di calce

Stato naturale.

2508. Non incontransi solfiti in natura, giacchè ove anco ne potesse esistere alcuno in prossimanza dei vulcani, verrebbe esso presto convertito in solfato per l'azione riunita dell'ossigene dell'acqua e dell'aria.

Preparazione.

2509. 1.° La preparazione di tutti i solfiti insolubili si effettua mercè la doppia decomposizione, cioè: ponendo in contatto del solfito di potassa, di soda o d'ammoniaca altro sale solubile, l'ossido del quale si voglia portore allo stato di solfito; nel qual caso saravvi doppia scomposizione e baratto di base: p. es. se è il solfito di barite quello che vogliamo ottenere, ecco qual sarà la reazione $KO, SO^2 + BaO, N^2O^5 = KO, N^2O^5 + BaO, SO^2$.

2510. 2.° Quelli solubili si preparano combinando direttamente l'acido solforoso liquido all'ossido, o affondendo esso acido sopra il carbonato, ed anco facendo passare una corrente di acido solforoso in una serie di bottiglie di Voulf, contenenti la prima poca acqua destinata a lavare il gas; la seconda del carbonato di potassa disciolto in due volte e mezzo il suo peso d'acqua; la terza contenente carbonato di soda in soluzione in due volte il suo peso di acqua e la quarta dell'ammoniaca concentrata. Da questa descrizione chia-

ro rilevasi che con un apparecchio disposto nel modo che è stato descritto, si possono preparare ad un tempo i solfiti di potassa, di soda e d'ossido di ammonio.

Composizione.

2511. Nei solfiti la quantità dell'ossigene dell'acido è a quella dell'ossido :: 2 : 1 e per conseguenza nei solfiti bi-acidi questo rapporto è :: 4 : 1.

Caratteri distintivi.

2512. Trattati con l'acido solforico i solfiti fanno effervescenza e svolgono odor penetrante di acido solforoso. La loro soluzione presenta il medesimo carattere e resta perfettamente trasparente, ciò che li distingue dagli ipo-solfiti.

Proprietà, composizione ec.

2513. Bi-solfito di uni-ossido di potassio. *Solfito di Potassa.* Cristallizza in aghi o in piccole lamine, è bianco, di sapore piccante e solforoso, esposto all'azione del calore si decompone, è solubile in un peso di acqua eguale al suo alla temperatura ordinaria ed in minor quantità allorchè è bollente; l'aria lo fa a poco a poco passare allo stato di solfato. Si ottiene col 2.° processo (v. § 2510). È $= KO, SO^2$ e p. c. contengono 59,52 ossido, 40,48 acido.

Solfito acido di potassa.

2514. L'acido solforoso si combina alla potassa in maggior quantità per formare un solfito bi-acido che cristallizza più facilmente del neutro, e che ha la formula $KO, 2\ SO^2$: p. c. contengono 42,37 ossido; 57,63 acido.

Proprietà, composizione ec.

2515. Bi-solfito di uni-ossido di sodio. *Solfito di Soda.* Cristallizza in prismi a quattro o a sei faccie terminate da sommità diedre; il suo sapore è fresco, piccante e solforoso; si discioglie in 4 p. di acqua ed il calore lo decompone. Si ottiene come il precedente, ed è rappresentato da NaO, SO^2 e p. c. dà 49,35 ossido 50,65 acido.

Solfito acido di soda.

2516. La soda, come la potassa, si combina per ogni equivalente a 2 eq. di acido solforoso per dar luogo alla formazione di un solfito bi-acido, che è

rappresentato da NaO, 2 SO^2 e p. c. danno 32,76 ossido, 67,24 acido (a).

Proprietà, composizione ec.

2517. Bi-solfito di uni-ossido di bario. *Solfito di Barite.* Questo sale è insipido, insolubile nell'acqua, solubile in un eccesso di acido solforoso e si ottiene col primo processo (v. § 2509). È = BaO, SO^2: p. c. contengono ossido 70,46, acido 29,54.

Proprietà, composiz. ec.

2518. Bi-solfito di uni-ossido di stronzio. *Solfito di Stronziana.* È di color bianco, insipido, quasi insolubile in acqua ed esposto all'aria si converte in solfato. Si ottiene come il precedente, ed è = SrO, SO^2 e p. c. contengono 61,74 ossido, 38,26 acido.

Proprietà, composizione ec.

2519. Bi-solfito di uni-ossido di calcio. *Solfito di Calce.* È bianco, polverulento, solubile in 800 p. di acqua ed esposto ad una temperatura elevata si trasforma in solfato di calce e solfuro di calcio. Si ottiene col processo 1.° ed ha per formula CaO, SO^2. e p. c. contengono 66,51 ossido, 33,49 acido.

Proprietà, composizione ec

2520. Bi-solfito di uni-ossido di magnesio. *Solfito di Magnesia.* Poco solubile, di sapore terroso salato, si altera lentamente all'aria, si discioglie in un eccesso di acido solforoso, si decompone per l'azione del calore e si ottiene col 1.° processo. È espresso da CaO, SO^2: p. c. danno 39,17. ossido, 60,83 acido.

Proprietà, composizione ec.

2521. Bi-solfito di sesqui-ossido d'alluminio. *Solfito d'Allumina.* È bianco, polverulento, insolubile in acqua, decomponibile per il calore: si ottiene

(a) Questi solfiti acidi, nei quali, come si è detto di sopra, l'ossigene dell'acido sta a quello dell'ossido :: 4 : 1, non arrossano la tintura di laccamuffa e i solfiti neutri gli ritornano il color turchino allorchè essa è arrossata dagli acidi. Tali reazioni hanno indotto Thenard ad opinare che i creduti solfiti neutri siano basici, e che quelli creduti acidi siano neutri. Dei solfiti acidi solubili non vi sono che quelli di potassa e di soda, per li altri caratteri i solfiti acidi hanno molta analogia con quelli neutri.

come i precedenti. È = Al^2O^3, 3 SO^2: p. c. contengono 34,80 ossido, 65,20 acido.

2522. Bi-solfito di uni-ossido di manganese. *Solfito di Manganese.* Polverulento o granelloso, bianco, insipido, insolubile in acqua e nell'alcool, inalterabile all'aria e decomponibile per l'azione del calore. Si ottiene come gli altri col 1.° processo, ed è espresso da MnO, SO^2 e p. c. dà, 49,88 ossido, 50,12 acido.

Proprietà, composizione ec.

2523. Bi-solfito di uni-ossido di zinco. *Solfito di Zinco.* È questo cristallizzabile, poco solubile in acqua e facile a convertirsi in solfato esposto all'aria. Si ottiene decomponendo il carbonato di zinco mediante l'acido solforoso. La sua formula è ZnO, SO^2 e in p. c. vi si contengono 48,65 ossido, 51,35 acido.

Proprietà, composizione ec.

2524. Bi-solfito di uni-ossido di ferro. *Solfito di Ferro.* Si ottiene sotto l'aspetto di una polvere brunastra, e si prepara col 1.° processo; FeO, SO^2 è la sua formula e p. c. contengono 52,26 ossido, 47,74 acido.

Proprietà, composizione ec.

2525. Bi-solfito di uni-ossido di piombo. *Solfito di Piombo.* Bianco, polverulento, insolubile in acqua; esposto all'azione del calore si risolve in solfato e solfuro di piombo e si ottiene col primo processo. PbO, SO^2 è la sua formula è p. c. contengono 77,66 ossido, 22,34 acido.

Proprietà, composizione ec.

2526. Bi-solfito di ossido bi-rameico. *Solfito di Rame.* Manifestasi sotto l'aspetto di una polvere cristallina, che ha le proprietà comuni agli altri solfiti e si ottiene versando una soluzione concentrata di bi-solfito di potassa in una soluzione fredda di solfato di rame (a). La sua formula sarebbe Cu^2O, SO^2: e p. c. contengono 68,96 ossido, 31,04 acido.

Proprietà, composizione ec.

(a) Questo, secondo Bouson, sarebbe un solfito d'ossido bi-rameico, giacchè, per la reazione dei due sali l'acido solfo-

Proprietà, composizione ec.

2527. Bi-solfito di uni-ossido di bismuto. *Solfito di Bismuto.* Riscaldato fino al rovente abbandona il suo acido. Si ottiene col primo processo ed è espresso da BiO, SO^2: p. c. contengono 71,10 ossido, 28,90 acido.

Proprietà, composizione ec.

2528. Bi-solfito di uni-ossido d'argento. *Solfito d' Argento.* Manifestasi in minuti cristalli bianchi, brillanti, inalterabili all'aria e al referire di Fourcroy anco alla luce. Si ottiene decomponendo il carbonato d'argento mediante l'acido solforoso ed è = AgO, SO^2 e p. c. contengono 78,35 ossido, 21,65 acido.

Proprietà, composizione ec.

2529. Bi-solfito di uni-ossido d'ammonio. *Solfito d'Ammoniaca.* Il suo sapore è fresco, acre e solforoso, umettasi all'aria, poi ritorna secco trasformandosi in solfato d'ossido d'ammonio. Disciogliesi in un peso eguale al suo di acqua fredda ed in minor quantità allorchè è bollente. Esposto all'azione del calore decrepita e si decompone. Si ottiene dal carbonato di ossido d'ammonio mediante l'acido solforoso. Ha per formula N^2H^8O, SO^2 e p. c. constano di 44,90 ossido d'ammonio, 55,10.

GENERE XIII.

Ipo-solfiti o solfo-solfati o uni-solfiti.

2530. Questi sali che per lo addietro vennero chiamati solfiti solforati, quindi ipo-solfiti, resultano dalla combinazione dell' acido ipo-solforoso con le diverse basi salificabili. Si credè fino a quest' ultimi tempi non si potesse isolare da essi l'acido, (v. V. I.

roso eccedente, si volatilizza ed il sal neutro si deposita in minuti cristalli cosicchè il solfito di uni-ossido non esisterebbe.

§ 968) ragione per cui non vennero studiate che le combinazioni saline, che si considerarono come espresse dalla formula MO, SO. Persoz in questi ultimi tempi pervenne non solo ad isolar l'acido, ma ben anco a dimostrarne la vera natura chimica, che provò essere SO^2, S, e conseguentemente identica a quella dell'acido solforico, se non che ad un equivalente di ossigene surrogatone uno di solfo, ed è perciò che egli volle chiamarlo acido solfo-solforico, (a) e i sali da esso resultanti solfo-solfati, ed è sotto questo punto di vista che noi diremo poche cose risguardanti gli ipo-solfiti.

Proprietà.

2531. Gli acidi minerali li decompongono e ne separano l'acido solfo-solforico, il quale non è appena messo in libertà che si decompone esso pure risolvendosi in acido solforoso ed in solfo. Lo stesso avviene quando effettuasi la soluzione di questi sali, ma allora lo solfo forma un precipitato bianco gialliccio, e questo carattere fa sì che non si possono confondere con i solfiti.

Preparazione.

2532. Si ottengono i solfo-solfati 1.° facendo bollire un solfito neutro con dei fiori di solfo, nel qual caso esso solfito si appropria un altro atomo di solfo per costituirsi in solfo-solfato, come rilevasi dall'appresso equazione:

$$MO, SO^2 + S = MO, SO^2S.$$

2533. 2.° Si ottengono pur anco alcune volte trattando la soluzione di un solfuro con acido solforoso, perchè

$$MS + HO + SO^2 = MO, SO^2S + H.$$

2534. 3.° Lasciando esposta al contatto dell'aria

(a) Per quest' acido e tutti gli altri dello solfo scoperti posteriormente alla pubblicazione del 1.° volume v. appendice alla fine del presente.

una soluzione mista di un solfuro metallico e acido solforoso, nel qual caso l'ossidazione del metallo si effettua a spese dell'ossigene atmosferico, perchè

$$MS + O\ (a) + SO^2 = MO,\ SO^2S.$$

2535. 4.° Si ottengono infine decomponendo un solfo-solfato mediante un sale, l'ossido del quale combinandosi all'acido solfo-solforico dia luogo a un composto solubile, che sarà il sale che vogliamo ottenere, procurando però che l'acido del sale decomposto unendosi alla base del solfo-solfato parimente decomposto, dia luogo alla formazione di un composto insolubile, come rilevasi dall'appresso equazione. Sia a modo d'esempio il solfo-solfato di ferro che vuolsi ottenere, e le sostanze da impiegarsi il solfo-solfato di stronziana ed il solfato di ferro:

$$SrO,SO^2S + FeO,\ SO^3 = SrO,\ SO^3 + FeO,\ SO^2S.$$

Composizione.

2536. I solfo solfati o ipo-solfiti contengono secondo Gay-Lussac, due volte altrettanto solfo che non ne posseggono i solfiti, cosicchè in questi sali l'ossigene dell'acido sta a quello dell'ossido :: 2 : 1.

Proprietà, composizione ec.

2537. Uni-solfito di uni-ossido di potassio. Solfo-solfato di uni-ossido di potassio. *Ipo-Solfito di Potassa. Solfito-solforato di Potassa.* Manifestasi sotto l'aspetto di una massa composta di cristalli aciculari, deliquescente, di sapore piccante ed amaro. Esposto all'azione del calore acquista un color rosso e si risolve in solfato di potassa e solfuro di potassio. Si ottiene facendo digerire il solfito neutro di potassa con fiori di solfo (v. § 2532) o lasciando esposta all'aria una soluzione di poli-solfuro di potassio. È rappresentato da $KO,\ SO^2S + Aq.$ e p. c. contengono 49,48 ossido, 50,52 acido.

Proprie-

2538. Uni-solfito di uni-ossido di sodio quin-

(a) Ossigene dell'aria.

ACQUEO. SOLFO-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Iposolfito di Soda. Solfito-solforato di Soda.* Cristallizza in prismi romboidali molto voluminosi e inalterabili all'aria, la di lui soluzione discioglie l'uni-ossido di mercurio, il quale mette l'alcali allo scoperto, e si precipita dell'uni-solfuro di mercurio. Sottoposto all'azione del calore si comporta come quello di potassa e si ottiene con li stessi processi. È = NaO, SO^2S: e p. c. anidro constano di 39,36 ossido, 60,64 acido.

tà, composizione ec.

2539. UNI-SOLFITO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. SOLFO-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Ipo-solfito di Barite. Solfito-solforato di Barite.* È insolubile in acqua, solubile in una soluzione di acido solforoso ed esposto all'aria si risolve in solfato. Si ottiene decomponendo una soluzione d'ipo-solfito di calce mediante altra di cloruro di bario (v. § 2535). È = BaO, SO^2S: e p. c. contengono 61,37 ossido, 38,63 acido.

Proprietà, composizione ec.

2540. UNI-SOLFITO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO QUIN-ACQUEO. SOLFO-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Iposolfito di Stronziana. Solfito-solforato di Stronziana.* Cristallizza in bei prismi romboidali, è solubile in acqua e si comporta come li altri esposto all'azione del calore. Si forma per l'azione dell'aria sul solfuro di stronzio. È espresso da SrO, SO^2S + 5 Aq: e p. c. anidro contengono 51,80 ossido, 48,20 acido; idrato, 35,72 ossido, 33,24 acido, 31,04 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2541. UNI-SOLFITO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. SOLFO-SOLFATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Ipo-solfito di Calce. Solfito-solforato di Calce.* È inalterabile all'aria, l'acqua al 100.° ne discioglie un peso eguale al suo. Si ottiene facendo passare una corrente di acido solforoso attraverso l'acqua, che tenga in sospensione un miscuglio di 2 p. d'idrato di calce ed una p. di fiori di solfo, quindi evaporando il liquido ad una

Proprietà, composizione ec.

temperatura, che non oltrepassi il 55.° cent.° È rappresentato da CaO, SO^2S: e p. c. contengono 37,15 ossido, 62,85 acido.

Proprietà, composizione ec.

2542. Uni-solfito di uni-ossido di magnesio. Solfo-solfato di uni-ossido di magnesio. *Ipo-solfito di Magnesia. Solfito-solforato di Magnesia.* Cristallizza in prismi a base quadrata, è solubile in acqua, inalterabile all'aria e decomponibile per l'azione del calore come tutti li altri. Si ottiene versando una soluzione d'acido solforoso in altra di solfuro di magnesio finchè quest'ultima non abbia perduto il colore (v. § 2333). È = MgO, SO^2S: p. c. contengono 30,02 ossido, 69,98 acido.

Proprietà, composizione ec.

2543. Uni-solfito di uni-ossido di zinco. Solfo-solfato di uni-ossido di zinco. *Ipo-solfito di Zinco. Solfito-solforato di Zinco.* Cristallizza in prismi lunghi e sottili. è di sapore acre, astringente e si ottiene trattando lo zinco metallico con acido solforoso, oppure facendo bollire il solfito di zinco con dei fiori di zolfo (v. § 2532). È espresso da ZnO, SO^2S: e p. c. constano di 62,56 ossido, 37,44 acido.

Proprietà, composizione ec.

2544. Uni-solfito di uni-ossido di ferro. Solfo-solfato di uni-ossido di ferro. *Ipo-solfito di Ferro. Solfito-solforato di Ferro.* Manifestasi in piccoli cristalli di color verde, che esposti all'azione del calore si decompongono; e si prepara mediante la doppia decomposizione, cioè facendo reagire l'ipo-solfito di stronziana con il solfato di ferro. È rappresentato da FeO, SO^2S: p. c. constano di 42,17 ossido, 57,83 acido.

Proprietà, componiz. ec.

2545. Uni-solfito di uni-ossido di nichelio seacqueo. Solfo-solfato di nichelio. *Ipo-solfito di Nichel. Solfito-solforato di Nichel.* Presentasi questo pure in cristalli di color verde, che sembrano essere isomorfi col solfo-solfato di magnesia, solubili in a-

cqua, decomponibili per l'azione del calore che lasciano per residuo del solfuro. Si ottiene come il precedente ed ha per formula NiO, SO^2S: e p. c. contengono ossido 26,89, acido 34,48, acqua 38,63.

Proprietà, composizione ec.

2546. Uni-solfito di uni-ossido di cobalto sesacqueo. Solfo-solfato di uni-ossido di cobalto. *Ipo-solfito di Cobalto. Solfito-solforato di Cobalto.* Manifestasi in cristalli di color rosso, che sono isomorfi col sale precedente, è solubile in acqua e la soluzione ha colore turchino. È = CoO, SO^2S: e p. c. constano di 26,85 ossido, 34,49 acido, 38,66 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2547. Uni-solfito di ossido bi-rameico. Solfo-solfato di sottossido di rame. *Ipo-solfito di protossido di Rame. Solfito-solforato di protossido di Rame.* Questo sale è solubile nell'acqua, senza colore, di sapore zuccherino. È = Cu^2O, SO^2S: e p. c. contengono 59,67 ossido, 40,33 acido.

Proprietà, composizione ec.

2548. Uni-solfito di uni-ossido di piombo. Solfo-solfato di uni-ossido di piombo. *Ipo-solfito di Piombo. Solfito-solforato di Piombo.* Pochissimo solubile, diventa nero alla temperatura del 100°, prende fuoco e brucia con debol luce, spandendo acido solforoso e lasciando un residuo nero, formato da solfato e solfuro di piombo. Si ottiene versando in una soluzione d'ipo-solfito di potassa altra di azotato di piombo. È = PbO, SO^2S: e p. c. constano di 69,84 ossido, 30,16 acido.

Proprietà, composizione ec.

2549. Uni-solfito di uni-ossido d'argento. Solfo-solfato di uni-ossido di argento *Ipo-solfito di Argento. Solfito-solforato d'Argento.* Questo sale, che per alcuni chimici si otterrebbe versando dell'azotato di argento nell'ipo-solfito di calce, si decompone spontaneamente con rapidità esposto che sia all'aria emanando acido solforoso e lasciando per residuo del solfuro d'argento. Lassaigne fa osservare

che, attesa la debole affinità che ha l'ossigene per l'argento, non sembra credibile che l'acido ipo-solforoso possa unirsi a quest'ossido senza decomporlo; egli ha osservato che ponendo in contatto un sale d'argento con un solfito, formavasi del solfuro d'argento. È = AgO, SO^2S: e p. c. contengono 70,68 ossido, 29,32 acido.

GENERE XIV.

Seleniati o Tri-Seleniati.

Proprietà ec

2550. Le cognizioni che si hanno di questo genere di sali resultanti dalla combinazione dell'acido selenico con le diverse basi salificabili (MO, SeO^3), si debbono a Mitscherlich, il quale ci ha dimostrato essere essi isomorfi con i solfati e i cromati, cosicchè hanno i seleniati la medesima composizione, affettano le stesse forme cristalline e contengono la stessa quantità di acqua di cristallizzazione dei solfati e dei cromati. Dall'isomorfismo è da ripetersi la corrispondenza che questi tre generi di sali presentano per parte della loro solubilità, talchè si trae di quì argomento a spiegare come ad un solfato molto solubile un seleniato egualmente solubile corrisponda, e ad un solfato insolubile un seleniato insolubile e così di seguito.

Azione del calore.

2551. Da questo ne consegue che per distinguere un seleniato da un solfato, bisogna necessariamente ricorrere alle loro proprietà chimiche, sotto il qual rapporto i seleniati si mostrano subito dai solfati diversi nel modo in che i primi si comportano sotto l'azione del riscaldamento e dei carboni accesi. L'acido selenico essendo meno fisso del solforico, ne consegue che quando si pone un seleniato, per es.

quello di potassa, sopra i carboni accesi, la combustione di questi si fa più viva, poichè l'acido selenico si spoglia del suo ossigene a favore del combustibile; resultato che affatto negativo sarebbe operendo invece con un solfato della stessa base. Se si scaldano i seleniati con acido cloridrico si ha svolgimento di cloro; carattere che non è a comune con i solfati.

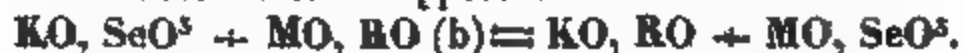
Preparazione.

2552. Sono tutti il prodotto dell'arte e si ottengono: 1.° Per via diretta, combinando cioè l'acido selenico con le basi.

2553. 2.° Scaldando l'azotato di potassa col selenio, quindi lisciviando la massa e facendola convenientemente cristallizzare. È più specialmente in questo modo che si ottengono i seleniati di potassa e di soda, perchè:

$$MO, N^2O^5 + Se = MO, SeO^3 + N^2O^2 \text{ (a)}.$$

2554. 3.° Per doppia decomposizione, trattando cioè una soluzione di seleniato di potassa con altra di un sale solubile e avente per base un ossido metallico, che unito all'acido selenico, somministri un seleniato insolubile in acqua, nel qual caso la reazione dovrà essere l'appresso:

$$KO, SeO^3 + MO, RO \text{ (b)} = KO, RO + MO, SeO^3.$$

Composizione.

2555. Essendo questi sali isomorfi con i solfati, ne emerge che la quantità dell'ossigene dell'ossido stà a quella contenuta nell'acido :: 1 : 3 nei seleniati neutri, :: 1 : 6 nei seleniati bi-acidi, e :: 1 : 1 nei seleniati tri-basici.

Caratteri distintivi.

2556. I seleniati uniti che siano a della soda esalano l'odore del cavolo in putrefazione allorchè

(a) Ripeto qui quello che si è detto altra volta che M rappresenta metallo, che nel nostro caso sarà potassio o sodio a seconda del seleniato che vorrassi ottenere.

(b) Esprime acido.

si scaldano alla fiamma interna del cannello. Abbiamo già detto che scaldati con acido cloridrico danno svolgimento di cloro, ora aggiungiamo che la produzione di questo fenomeno essendo dovuta alla conversione dell'acido selenico in selenioso, perchè $MO, SeO^3 + HCl = MO, SeO^2 + HO + Cl.$, nel liquido bollente vi si trova disciolto il selenito formatosi, cosicchè con tal mezzo possiamo procurarci un argomento più valido onde giudicare seleniato il sale sottoposto all'assaggio, mettendo al nudo il selenio, radicale dell'acido selenioso, mediante l'acido solforoso (v. V. I. § 254-56). Per saggiare con questo metodo i seleniati è necessario che sieno solubili in acqua, ma quando ciò non fosse vi si rendono ben facilmente aggiungendo al liquido un poco d' acido solforico.

Proprietà, composizione ec.

2557. TRI-SELENIATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Seleniato di Potassa.* È solubile in acqua, privo di acqua di cristallizzazione, come il solfato corrispondente, cui si assomiglia perfettamente. Si ottiene col 2.° metodo, (v. § 2553) ed è $= KO, SeO^3$: e in p. c. contiene ossido 42,61, acido 57,39.

Proprietà, composizione ec.

2558. TRI-SELENIATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO DECACQUEO. *Seleniato di Soda.* Rassomiglia sì per la forma come per la sua solubilità in acqua e per le altre proprietà, perfettamente al solfato di soda. Si ottiene come quello di potassa ed ha per formula $NaO, SeO^3 + 10 Aq$: p. c. anidro constano di 32,97 ossido, 67,03 acido, con acqua di cristallizzazione 10,02 soda, 61,12 acido, 28,86 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2559. TRI-SELENIATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Seleniato di Barite.* È insolubile come il solfato; l'acido solforico non lo decompone che parzialmente, l'acido cloridrico bollente lo trasforma in selenito, l'idrogene sotto l'azione del calore lo converte in seleniuro. Si

ottiene decomponendo il seleniato di potassa mediante un sale baritico (v. § 2554). È = BaO, SeO^3: e p. c. constano di 54,63 ossido, 45,37 acido.

2560. Tri-seleniato di uni-ossido di calcio bi-acqueo. *Seleniato di Calce.* Non si saprebbe distinguere dal solfato tanto vi si rassomiglia. Si ottiene per doppia decomposizione ed ha per formula CaO, SeO^3 + 2 Aq: p c. anidro, contengono 30,94 calce, 69,06 acido.

Proprietà, composizione ec.

2561. Tri-seleniato di uni-ossido di magnesio settacqueo. *Seleniato di Magnesia.* Cristallizza come il solfato ed è quanto esso solubile. La sua composizione è rappresentata da MgO, SeO^3 + 7 Aq: e in p. c. dà magnesia 24,54, acido 75,46; e se con acqua di cristallizzazione dà 14,04 ossido, 43,18 acido, 42,78 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2562. Tri-seleniato di sesqui-ossido d'alluminio diciottacqueo. *Seleniato di Allumina.* Corrisponde al solfato d'allumina fino al punto da formare in circostanze analoghe un seleniato bi-acido ed un seleniato tri-acido d'allumina. Ha per formula Al^2O^3, 3 SeO^3 + 18 Aq: e p. c. anidro contengono 21,23 ossido, 78,77 acido; idrato 12,72 ossido, 47,19 acido, 40,09 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2563. Tri-seleniato di uni-ossido di ferro seacqueo. *Seleniato di protossido di Ferro.* Ha la stessa forma, lo stesso colore e si rassomiglia per molte altre proprietà al solfato di ferro. Si ottiene facendo reagire l'acido selenico sopra il ferro metallico ed ha per formula FeO, SeO^3 + 6 Aq: in p. c. anidro contiene 35,60 ossido, 64,40; acido e contenente l'acqua di cristallizzazione dà 23,01 ossido, 41,63 acido, 35,36 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2564. Tri-seleniato di sesqui-ossido di ferro. *Seleniato di perossido di Ferro.* È simile al solfato e, come questo, forma due seleniati basici, l'uno = 2

Proprietà, composizione ec.

Fe^2O^3, 3 SeO^3, l'altro = 2 Fe^2O^3, SeO^3 + 6 Aq. È rappresentato da Fe^2O^3, 3 SeO^3: e p. c. danno 29,10 ossido 70,90 acido.

Proprietà, composizione ec.

2565. Tri-seleniato di uni-ossido di zinco settacqueo. *Seleniato di Zinco.* È simile al solfato. Mitscherlich, ha trovato che la sua soluzione dà dei cristalli di tre differenti forme, secondo le circostanze sotto le quali si effettua la cristallizzazione. Il primo di questi, che non contiene acqua di cristallizzazione, è rappresentato da ZnO, SeO^3, il secondo da ZnO, SeO^3 + 3 Aq, il terzo, da ZnO, SeO^3 + 7 Aq: e p. c. di questo ultimo contengono 24,13 ossido, 38,11 acido, 37,76 acqua. Quello anidro in p. c. contiene 38,78 ossido, 61,22 acido.

Proprietà, composizione ec.

2566. Tri-seleniato di uni-ossido di nichel settacqueo. *Seleniato di Nichel.* Cristallizza in ottaedri e si ottiene trattando l'ossido con acido selenico. È = NiO, SeO^3: e in p. c. anidro, vi si contiene ossido 37,15, acido 62,85; se con acqua di cristallizzazione in p. c. 22,89 ossido, 38,73 acido, 38,38 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2567. Tri-seleniato di uni-ossido di piombo: *Seleniato di Piombo.* È una polvere bianca, insolubile in acqua, si ottiene per doppia decomposizione, ponendo cioè in contatto del seleniato di potassa l'acetato di piombo. Ha per formula PbO, SeO^3: e p. c. contengono ossido 63,70, acido 36,30.

Proprietà, composizione ec.

2568. Tri-seleniato di uni-ossido di rame quinacqueo. *Seleniato di Rame.* È simile al solfato non tanto per la sua forma cristallina, quanto per il colore, per la solubilità e per l'acqua di cristallizzazione che contiene. Ha per formula CuO, SeO^3 + 5 Aq: e in p. c. anidro, vi si contengono 38,42 ossido, 61,58 acido; e con acqua di cristallizzazione in p. c. 26,75 ossido, 42,89 acido, 30,36 acqua.

Proprie-

2569. Tri-seleniato di uni-ossido d'argento

Seleniato d'Argento. Assomiglia al solfato per le sue proprietà; si combina con l'ammoniaca per formare un seleniato della formula $AgO, SeO^3 + 2 N^2H^6$, che in contatto dell'aria abbandona l'ammoniaca e si costituisce in AgO, SeO^3: p. c. contengono 64,63 ossido, 35,37 acido.

tà, composizione ec.

GENERE XV.

Seleniti o Bi-Seleniti.

2570. I seleniti resultano dalla combinazione dell'acido selenioso ai diversi ossidi metallici. Presenta però quest'acido una certa singolarità nel carattere che gli è propria, di tendere assai facilmente a dar luogo a dei seleniti acidi e con difficoltà a produrre dei seleniti basici; dietro di che, oltre ai seleniti neutri, due qualità di seleniti acidi si conoscono, che sono i bi-acidi e i quadri-acidi, ed oltre a questi, quantunque in numero assai ristretto, alcuni seleniti basici, che furono fino al presente non bene studiati.

Proprietà ec.

2571. I seleniti son decomposti dai corpi combustibili. Se in contatto di questi sono fortemente riscaldati, così il carbonio convertendosi in ossido di carbonio ed in acido carbonico, trasforma i seleniti in seleniuri, accompagnati o nò da un poco di selenio, e alcune volte da tracce di acido selenico, secondo che il selenito era neutro o con eccesso di acido. All'azione che vi esercita il carbonio sembra che una analoga ve ne debba esercitare l'idrogene, il boro, il fosforo, lo solfo, non che quelli fra i metalli che più sono avidi di ossigene.

Azione delle sostanze semplici.

2572. I seleniti neutri sono poco o punto solubili in acqua, se eccettuiamo quelli di potassa, di soda e d'ossido d'ammonio. Assai bene vi si disciolgono

Azione dell'acqua.

i bi-acidi ed i quadri-acidi e del tutto indisciolti vi rimangono quelli con eccesso di base.

Azione degli acidi.

2573. Per rispetto all'azione che vi esercitano li acidi è da notarsi che pochi sono quelli che possono scacciarne l'acido selenioso, a causa della gran tendenza che questo ha per unirsi alle basi. Non vi ha che l'acido solforico, che decomponga a freddo i seleniti. con l'aiuto del riscaldamento possono fare altrettanto gli acidi fosforico, borico ed arsenico, ma gli acidi azotico e cloridrico non che decomporre i seleniti, sono essi fugati dalle loro combinazioni saline se trattansi a caldo con l'acido selenioso.

Azione dei sali.

2574. I seleniti solubili mescolati con delle soluzioni saline, nelle quali si contenga una base atta a produrre un selenito insolubile, decompongono queste soluzioni, con precipitazione di un selenito.

Preparazione.

2575. Tutti i seleniti sono dei prodotti artificiali, e si ottengono: 1°. Combinando direttamente l'acido con le basi, se sono solubili.

2576. 2.° Per doppia decomposizione allorchè sono insolubili, valendosi di una soluzione di selenito di potassa o di soda, che si pone a contatto con un sale, che decomponendo esso selenito, dia luogo alla formazione di quello insolubile che vogliamo ottenere; per esempio:

$$KO, SeO^2 + MO, RO = MO, SeO^2 + KO, RO.$$

2577. 3.° Per rapporto ai seleniti acidi il più delle volte si ottengono, combinando con l'intermezzo dell'acqua e del calore i seleniti neutri molto divisi, con conveniente quantità di acido selenioso.

Composizione.

2578. Nei seleniti neutri l'ossigene dell'acido sta a quello della base :: 2 : 1; in quelli bi-acidi :: 4 : 1, e in quelli quadri-acidi :: 8 : 1; ma per ora non si conosce in qual rapporto sia contenuto nei seleniti basici o sotto seleniti.

2579. I seleniti, oltre a somministrare l'odore del cavolo putrefatto quando si scaldano al cannello, posseggono il carattere di deporre per l'azione dell'acido solforoso del selenio ridotto, che è di color rosso mattone o grigio nero, secondo che si opera a freddo o a caldo. Mescolati in stato solido con sale ammoniaco e riscaldati in vasi chiusi o distillatori danno anco in questo caso del selenio ridotto e dell'ammoniaca.

Caratteri distintivi.

2580. Bi-selenito di uni-ossido di potassio. *Selenito neutro di Potassa.* Cristallizza in grani, dei quali per ora non si conosce la forma; è solubile in tutte le proporzioni nell'acqua, ma non in alcool. Scaldato fino al rosso nascente si fonde. Si ottiene col primo processo (v. § 2575). Ha per formula KO, SeO^2: e in p. c. contiene potassa 45,93, acido selenioso 54,07.

Proprietà, composizione ec.

2581. Selenito bi-acido di uni-ossido di potassio. *Selenito acido di Potassa.* È cristallizzabile, deliquescente, leggermente solubile in alcool, e scaldato al calor rosso abbandona l'eccesso dell'acido. Si ottiene combinando nelle debite proporzioni l'ossido con l'acido. È rappresentato da KO, 2 SeO^2: e in p. c. contiene 29,81 acido, 70,19 ossido.

Proprietà, composizione ec.

2582. Bi-selenito di uni-ossido di potassio quadri-acido. *Quadri-selenito di Potassa.* Non cristallizza ed è sommamente deliquescente. La sua formula è KO, 4 SeO^2: e in p. c. contiene potassa 17,51, acido selenioso 82,49.

Proprietà, composizione ec.

2583. Bi-selenito di uni-ossido di sodio. *Selenito di Soda.* Ha il sapore del borace; è solubilissimo in acqua e quando la sua soluzione, durante la evaporazione, ha acquistata la consistenza di estratto, depone dei piccoli cristalli, che non sono nè efflorescenti, nè deliquescenti, nè tampoco solubili in alcool. È =

Proprietà, composizione ec.

NaO, SeO^2; e in p. c. vi si contiene 36,01 ossido, 63,99 acido.

Proprietà, composizione ec.

2584. BI-SELENITO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Selenito acido di Soda.* È ben solubile in acqua; la sua soluzione evaporata a consistenza di estratto depone per raffreddamento il sale in cristalli che non sono efflorescenti, e che per il calore si fondono, abbandonando l'eccesso dell'acido. Ha per formula NaO, 2 SeO^2; e p. c. contengono 21,96 ossido, 78,04 acido.

Proprietà, composizione ec.

2585. BI-SELENITO QUADRI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Quadri-selenito di Soda.* Cristallizza per evaporazione spontanea, non è efflorescente ed è composto secondo la formula NaO, 4 SeO^2: p. c. constano di 12,33 ossido, 87,67 acido.

Proprietà, composizione ec.

2586. BI-SELENITO DI UNI-OSSIDO DI LITIO. *Selenito di Litinia.* È deliquescente all'aria, fusibile a moderato calore, = LO, SeO^2: p. c. ha 20,61 ossido, 79,39 acido.

Proprietà, composizione ec.

2587. BI-SELENITO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Selenito di Barite.* È polverulento, bianco, insolubile in acqua, ma solubile negli acidi selenioso, cloridrico e azotico. Si ottiene col 2.° metodo, (v. § 2576) ed è = BaO, SeO^2: p. c. contengono ossido 57,94, acido 42,06.

Proprietà, composizione ec.

2588. BI-SELENITO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Selenito acido di Barite.* Cristallizza in piccoli grani; è solubile in acqua, quantunque un poco lentamente, e la soluzione trattata con ammoniaca precipita un selenito neutro. Si ottiene decomponendo il carbonato di barite con acido selenioso, quindi evaporando il liquido onde ottenerne i cristalli. Ha per formula BaO, 2 SeO^2: e in p. c. contiene ossido 40,79, acido 59,21.

Proprietà, composiz. ec.

2589. BI-SELENITO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Selenito di Stronziana.* Bianco, polverulento, insolubile

come quello di barite e come esso si ottiene. È = SrO, SeO^2, e p. c. ha 48,24 ossido, 51,76 acido.

2590. BI-SELENITO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Selenito acido di Stronziana.* È poco solubile anco in acqua bollente; per la calcinazione si trasforma in selenito neutro. Si ottiene dal carbonato di stronziana, come il bi-selenito di barite. Ha per formula $SrO, 2\ SeO^2$, e in p. c. contiene 31,78 ossido, 68,22 acido.

Proprietà, composizione ec.

2591. BI-SELENITO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Selenito di Calce.* Si presenta in forma cristallina ed è dolce al tatto, poco solubile in acqua. Fuso entro recipienti di vetro li attacca e li perfora. Trattando l'acido selenioso con carbonato di calce, si precipita il selenito in discorso, che è = CaO, SeO^2, e p. c. contengono 33,89 ossido, 66,11 acido.

Proprietà, composizione ec.

2592. BI-SELENITO BI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Selenito acido di Calce.* Cristallizza in prismi inalterabili all'aria; sciolto in acqua e trattato con ammoniacà, cede a questa l'eccedenza dell'acido e passa allo stato di selenito neutro. È ridotto per l'azione del calore allo stato di selenito neutro, ed ha per formula $CaO, 2\ SeO^2$: p. c. contengono 20.40 ossido, 79,60 acido.

Proprietà, composizione ec.

2593. BI-SELENITO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Selenito di Magnesia.* Cristallizza in piccole tavole quadrilatere o in prismi a quattro faccie. È pochissimo solubile in acqua fredda, ma sufficientemente vi si scioglie alla temperatura dell'ebullizione, massime se sia impiegata in quantità eccedente di fronte alla quantità della massa del sale. Scaldato in vasi di vetro li attacca e li penetra. Si ottiene trattando il carbonato di magnesia con acido selenioso. È composto come appresso: MgO, SeO^2, e p. c. contengono 27,11 ossido, 72,89 acido.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

2594. Bi-selenito bi-acido di uni-ossido di magnesio. *Selenito acido di Magnesia.* È deliquescente, si ottiene sciogliendo il selenito neutro in acido selenioso e portando via con alcool l'eccedenza dell'acido impiegato. È rappresentato da MgO, 2 SeO^2, e p. c. dà 15,68 ossido, 84,32 acido.

Proprietà, composizione ec.

2595. Bi-selenito di uni-ossido d'ittrio. *Selenito d'Ittria.* Cristallizza in cubi; è poco solubile; si ottiene per doppia decomposizione, ed è = YO, SeO^2, e p. c. ha 41,98 ossido, 58,02 acido.

Proprietà, composizione ec.

2596. Bi-selenito di sesqui-ossido di glucio o glucinio. *Selenito di Glucinia.* È una polvere bianca, insolubile, che si ottiene per doppia decomposizione e che ha la formula G^2O^3, 3 SeO^2, e p. c. constano di 31,60 ossido, 68,40 acido.

Proprietà, composizione ec.

2597. Bi-selenito bi-acido di sesqui-ossido di glucinio. *Selenito acido di Glucinia.* È solubile in acqua; per il calore perde l'acido, proprietà che è comune anche al selenito neutro di questa base. Ha per formula G^2O^3, 6 SeO^2: e in p. c. contiene ossido 18,76, acido 81,24.

Proprietà, composizione ec.

2598. Bi-selenito di sesqui-ossido d'alluminio. *Selenito d'Allumina.* Si presenta in forma di una polvere bianca insolubile, che abbandona l'acido per la calcinazione e si ottiene col 2.° metodo, cioè decomponendo una soluzione di cloruro neutro d'alluminio con altra di selenito d'ossido d'ammonio. È composto di Al^2O^3, 3 SeO^2, e in p. c. dà 23,56 ossido, 76,44 acido.

Proprietà, composizione ec.

2599. Bi-selenito bi-acido di sesqui-ossido di alluminio. *Selenito acido d'Allumina.* Allo stato di secchezza è una massa gommosa, incolora, limpidissima, e si ottiene trattando o il selenito neutro o l'allumina con acido selenioso. Ha per formula Al^2O^3, 6 SeO^2 e p. c. è composto di 13,35 ossido, 86,65 acido.

2600. Bi-selenito di sesqui-ossido di zirconio. *Selenito di Zirconia.* È polverulento, bianco, insolubile non tanto nell'acqua, quanto in un' eccedenza di acido, ed ottiensi per doppia decomposizione. Ha per formula Zr^2O^3, 3 SeO^2, e in p. c. contiene 35,37 ossido, 64,63 acido.

Proprietà, composizione ec.

2601. Bi-selenito di uni-ossido di manganese. *Selenito di Manganese.* È in forma di una polvere cristallina, incolora, insolubile; fuso in vasi di vetro li attacca e li penetra. È = MnO, SeO^2, e in p. c. contiene ossido 39,10, acido 60,90.

Proprietà, composiz. ec.

2602. Bi-selenito bi-acido di uni-ossido di manganese. *Selenito acido di Manganese.* È solubile; si ottiene trattando il selenito neutro con acido selenioso. È rappresentato da MnO, 2 SeO^2 e p. c. dà 24,30 ossido, 75,70 acido.

Proprietà, composizione ec.

2603. Bi-selenito di uni-ossido di ferro. *Selenito di Ferro.* Onde procurarselo si ricorre al 2.° metodo, cioè: si decompone una soluzione di un sale a base di uni-ossido di ferro con un selenito solubile. Il precipitato è bianco, al momento in cui si depone, ma ben presto si fa giallo ruggine in contatto dell'aria. Si scioglie nell'acido cloridrico, ma dopo pochi istanti l'acido selenioso cede l'ossigene all'idrogene di quello, e si ha un precipitato di selenio in polvere. È composto di FeO, SeO^2, e in p. c. dà uni-ossido 38,74, acido 61,26.

Proprietà, composizione ec.

2604. Bi-selenito di sesqui-ossido di ferro. *Selenito di perossido di Ferro.* Finchè è umido si precipita in polvere bianca, che disseccandosi ingiallisce. Ad un forte calore abbandona l'acido selenioso e resta per residuo il puro sesqui-ossido. Si ottiene per doppia decomposizione. Ha per formula Fe^2O^3, 3 SeO^2 e in p. c. contiene 31,95 sesqui-ossido, 68,05 acido.

Proprietà, composizione ec.

2605. Bi-selenito bi-acido di sesqui-ossido di fer-

Proprie-

tà, composizione ec. ro. *Selenito acido di perossido di Ferro.* Si ottiene facendo reagire il ferro in contatto di un misto di acido azotico e acido selenioso. Per il raffreddamento del liquido il bi-selenito si depone in cristalli di color verde pistacchio sulle pareti del recipiente. È composto di Fe^2O^3, 6 SeO^2, e p. c. di 19,01 ossido, 80,99 acido.

Proprietà, composiz. ec. 2606. Bi-selenito di uni-ossido di zinco. *Selenito di Zinco.* È una polvere bianca, cristallina, insolubile in acqua. Riscaldata al rosso bianco si converte in sotto selenito, mentre trattata con un eccesso d'acido selenioso dà un bi-selenito solubile. Il sal neutro ha per formula ZnO, SeO^2, e in p. c. contiene ossido 42,01, acido 57,99.

Proprietà, composizione ec. 2607. Bi-selenito di bi-ossido di stagno. *Selenito di deutossido di Stagno.* Si presenta in forma di una polvere bianca, insolubile in acqua, e solubile in acido cloridrico, dalla qual soluzione vien poi precipitato dall'acqua. Calcinato lascia per residuo del puro bi-ossido di stagno. Ha per formula SnO^2, 2 SeO^2 e in p. c. contiene bi-ossido 40,24, acido 49,76.

Proprietà, composizione ec. 2608. Bi-selenito di uni-ossido di nichel. *Selenito di Nichel.* È una polvere di color verde pallido, insolubile nell'acqua, ma vi è solubile una volta che sia portata allo stato di selenito bi-acido. Ha per formula NiO, SeO^2, e in p. c. contiene ossido 40,24, acido 59,76.

Proprietà, composizione ec. 2609. Bi-selenito di uni-ossido di cobalto. *Selenito di Cobalto.* È polverulento, di color rosso pallido, insolubile in acqua ed è rappresentato da CoO, SeO^2: p. c. dà 40,31 ossido, 59,69 acido.

Proprietà, composiz. ec. 2610. Bi-selenito bi-acido di uni-ossido di cobalto. *Selenito acido di Cobalto.* È solubile ed ha un colore rosso porpora. Ha per formula CoO, 2 SeO^2 e p. c. contengono 25,24 ossido, 74,76 acido.

Proprie- 2611. Bi-selenito di uni-ossido di piombo. *Sele-*

nito di Piombo. Si presenta in forma di una polvere bianca molto pesante. È leggermente solubile in acqua, ma non così in acido selenioso, per cui non è atto a trasformarsi in selenito bi-acido. Per l'azione del calore prima si fonde, quindi abbandona una parte di acido selenioso, che si sublima, intantochè trasformasi esso in sotto-selenito. Si ottiene trattando con acido selenioso un sale solubile a base di uni-ossido di piombo. È composto secondo la formula PbO, SeO^2 e p. c. di 66,75 ossido, 33,25 acido.

tà, composizione ec.

2612. Bi-selenito di sesqui-ossido d'uranio. È una polvere di color giallo limone, che calcinata abbandona l'acido selenioso, e lascia per residuo l'ossido d'uranio. Si combina coll'acido selenioso e dà un selenito bi-acido. Il sal neutro ha per formula U^2O^3, 3 SeO^2, e in p. c. contiene ossido 73,31, acido 26,69. Il sale acido è espresso da U^2O^3, 6 SO^2, e in p. c. dà ossido 57,86, acido 42,14.

Proprietà, composizione ec.

2613. Bi-selenito di uni-ossido di cerio. *Selenito di Cerio*. È bianco, polverulento, insolubile, e si ottiene per doppia decomposizione: può, come li altri, trattato con acido selenioso, risolversi in selenito bi-acido solubile. Il selenito neutro è $=$ CeO, SeO^2 e in p. c. ha 49,27 ossido, 50,73 acido; e quello acido ha CeO, 2 SeO^2, e in p. c. contiene 32,69 ossido, 67,31 acido.

Proprietà, composizione ec.

2614. Bi-selenito di sesqui-ossido di cerio. *Selenito di perossido di Cerio*. È una polvere gialla, che perde il suo acido per l'azione del fuoco. Il selenito bi-acido è solubile; il primo ha per formula Ce^2O^3, 3 SeO^2 e in p. c. contiene ossido 41,02, acido 58,98: il secondo è composto di Ce^2O^3 6 SeO^2 e in p. c. vi si contiene 25,80 ossido, 74,20 acido.

Proprietà, composizione ec.

2615. Bi-selenito d'ossido bi-rameico. *Selenito di protossido di Rame*. È bianco, insolubile, e si ot-

Proprietà, com-

posizione ec.

tiene trattando il sottossido idrato con acido selenioso. Ha per formula Cu^2O, SeO^2, e p. c. contengono ossido 56,21, acido 43,79.

Proprietà, composizione ec.

2616. Bi-selenito di uni-ossido di rame. *Selenito di deutossido di Rame.* Si presenta in piccoli grani cristallini di un bel colore bleu; è insolubile in acqua e in acido selenioso; per il riscaldamento abbandona prima l'acqua di cristallizzazione, quindi una parte del suo acido. Si ottiene trattando la soluzione di un sale di uni-ossido di rame con altra di selenito d'ossido di ammonio. È $= CuO, SeO^2$ e in p. c. contiene 31,95 ossido, 68,05 acido.

Proprietà, composizione ec.

2617. Bi-selenito d'ossido bi-mercurico. *Selenito di protossido di Mercurio.* È una polvere bianca; insolubile in acqua e fusibile per l'azione del calore. Si ottiene per doppia decomposizione ed ha per formula Hg^2O, SeO^2, e p. c. contengono 79,12 ossido, 20,88 acido.

Proprietà, composizione ec.

2618. Bi-selenito di uni-ossido di mercurio. *Selenito di deutossido di Mercurio.* È polverulento, bianco e poco solubile nell'acqua. Ha per formula HgO, SeO^2, e in p. c. contiene ossido 66,29, acido 33,71.

Proprietà, composizione ec.

2619. Bi-selenito bi-acido di uni-ossido di mercurio. *Selenito acido di deutossido di Mercurio.* Cristallizza in prismi, che contengono molta acqua di cristallizzazione e che leggermente sono solubili in alcool. Dalla sua soluzione acquosa li alcali non ne precipitano tutto l'ossido mercurico. Sotto l'azione del calore subisce la fusione acquea, e quando è fugata l'acqua, il sale si sublima prima di fondersi. Si ottiene trattando l'acido selenioso con l'uni-ossido di mercurio fino a che non si ottenga un precipitato di selenito neutro, si filtra e si evapora il liquido per ottenere i cristalli.

Ha per formula HgO, 2 SeO^2 e in p. c. contiene ossido 49,58, acido 50,42.

2620. Bi-selenito di uni-ossido d'argento. *Selenito d'Argento.* È una polvere bianca, leggermente solubile in acqua bollente; non si fa nero per l'azione della luce; per l'azione del calore si fonde e ad una temperatura molto intensa si volatilizza, quindi si decompone in ossigene e in acido selenioso, intantochè si riduce dell'argento metallico. Si ottiene trattando il nitrato d'argento con acido selenioso e raccogliendo il precipitato, che si forma. Ha per formula AgO, SeO^2, e p. c. contengono 67,64 ossido. 32,36 acido.

Proprietà, composizione ec.

2621. Bi-selenito di uni-ossido d'ammonio. *Selenito d'Ammoniaca.* Si presenta in cristalli deliquescenti. Si ottiene sciogliendo l'acido selenioso in un leggiero eccesso d'ammoniaca concentrata e facendo evaporare in ambiente caldo il liquido lentamente. Ha per formula N^2H^8O, SeO^2, e p. c. contengono 32,01 ossido d'ammonio, e 67,99 acido selenioso.

Proprietà, composizione ec.

2622. Bi-selenito bi-acido di uni-ossido d'ammonio. *Selenito acido d'Ammoniaca.* È in cristalli inalterabili all'aria e si ottiene lasciando evaporare spontaneamente la soluzione del selenito neutro superiormente descritto. È = N^2H^8O, 2 SeO^2 e p. c. ha 19,05 ossido, 80,95 acido.

Proprietà, composizione ec.

2623. Bi-selenito quadri-acido di uni-ossido di ammonio. *Quadri selenito d'Ammoniaca.* Non cristallizza ed è deliquescentissimo. Si ottiene evaporando col calore la soluzione del sal neutro. È rappresentato dalla formula N^2H^8O, 4 SeO^2 e in p. c. vi si contiene ossido 10,53, acido 89,47.

Proprietà, composizione ec.

GENERE XVI.

Quin-bi-clorati o Clorati.

Istoria.

2624. La scoperta dei clorati è dovuta a **Berthollet**, poichè fu questi che per il primo nel 1786 ottenne il clorato di potassa sopra di cui studiò le proprietà di questo genere di sali. In seguito Chenevix, Gày-Lussac e Vauquelin prepararono molti altri clorati e contribuirono conseguentemente a rendere più completa la loro istoria ed a porre in più chiara luce le loro proprietà.

Proprietà ec.

2625. I clorati sono decomponibili per l'azione del calore. Basta riscaldarli fortemente o calcinarli in una storta per averne la conferma: si osserva allora che si svolge in forma di gas tutto l'ossigene, che era nel clorato, e che rimane per residuo nella storta un cloruro. Tali sono i prodotti di questo genere di sali.

Azione dei metalloidi e dei metalli.

2626. Se si mescolano con qualche corpo combustibile, come per esempio, carbonio, solfo ec., ad eccezione del silicio, del cloro, del bromo, dell'iodio e dell'azoto, e si riscalda la miscela fatta, il clorato cede al combustibile tutto l'ossigene che conteneva, e dà luogo a una combustione accompagnata da gran sviluppo di luce: basta per osservar questo fenomeno gettare una piccola quantità di un clorato sopra un carbone acceso; la deflagrazione che si ottiene è dovuta all'ossigene del sale, che portandosi sul carbonio lo trasforma in acido carbonico ed il clorato resta per tal modo convertito in cloruro. Alcuni combustibili, onde sottrar l'ossigene ai clorati, non abbisognano nemmeno del soccorso di una elevata temperatura, basta il semplice urto o la sola percossa o la sola confricazione, perchè avvenga una combustione accompa-

gnata da più o meno forte detonazione. Così si comportano le mescolanze di clorato di potassa e solfo e molto più di clorato potassico e fosforo, alle quali si dà anche il nome di miscele *o di polveri detonanti o fulminanti col mezzo dell'urto.* Anco i metalli, esclusi quelli dell'ultima sezione, decompongono questi sali col favore di un'alta temperatura.

Azione dell'acqua.

2627. I clorati godono della proprietà di sciogliersi in acqua, e non vi ha che quello di mercurio, che faccia eccezione a questa regola generale. La loro soluzione si distingue benissimo da quella dei cloruri corrispondenti, perchè non precipita per il contatto dell'azotato d'argento.

Azione delle basi.

2628. Li ossidi metallici decompongono i clorati secondo il grado di affinità che presentano per l'acido clorico, che sembra sia quello stesso che hanno per l'acido azotico.

Azione degli acidi

2629. Li acidi minerali li decompongono, ma ciò avviene a diversi gradi di temperatura e con formazione di prodotti variabili. In generale li ossi-acidi, solforico, fosforico ed azotico si impadroniscono di una parte della base e mettono in libertà l'acido clorico, che si decompone risolvendosi però in prodotti diversi, secondo che il miscuglio di acido e di sale è elevato rapidamente alla temperatura del centesimo o scaldato con lentezza ed a mite calore; nel primo caso si forma un iper-clorato (MO, Cl^2O^7) e si svolge un miscuglio di ossigene e di cloro; nel secondo si svolge molto ossigene e pochissimo cloro e si forma del pari un iper-clorato. L'acido cloridrico li decompone del pari e dà luogo a svolgimento di cloro e di ossido di cloro, ma non a formazione di iper-clorato.

Preparazione.

2630. 1.° Si ottengono combinando direttamente l'acido clorico con le basi salificabili.

2631. 2.° Facendo soluzione in acqua della base,

che si vuol convertire in clorato, oppure sospendendovela se non vi è solubile, e sottoponendola di poi tanto nel primo quanto nel secondo caso all'azione di una corrente molto prolungata di gas cloro. Il clorato, che di mano in mano si forma, si depone dal liquido in forma cristallina e non resta che a raccogliere questi cristalli e a renderli più puri per mezzo di nuove soluzioni e cristallizzazioni.

Teoria.

2632. Onde intendere come per l'azione del cloro sopra un ossido metallico possa generarsi il clorato, bisogna premettere che la formazione di questo è sempre accompagnata da quella di un cloruro a radicale del metallo contenuto nell'ossido, cosicchè comparisce evidente che in questa reazione una parte dell'ossido si spoglia di tutto il suo ossigene e che questo si combina con una parte di cloro per trasformarlo in acido clorico, il quale, una volta formatosi, va ad unirsi alla parte dell'ossido che non restò decomposta, e da ciò ne deriva la produzione del clorato; mentre l'altra parte del cloro che non fu acidificata, si combina col metallo ridottosi per la decomposizione del suo ossido, e genera un cloruro, che come molto più solubile del clorato rimane disciolto nel liquido, ove accade la reazione. Questa teoria vedesi chiaramente espressa nell'appresso equazione:

$$6\ MO, + 6\ Cl = MO,\ ClO^5 + 5\ MCl.$$

Composizione.

2633. L'acido clorico non si combina che in una proporzione con le basi salificabili e nei composti che ne resultano, l'ossigene dell'acido sta a quello della base :: 5 : 1.

Caratteri distintivi.

2634. Abbiamo già detto che i clorati deflagrano in contatto dei carboni accesi. Questo carattere riunito agli altri che posseggono di non precipitare col nitrato di argento e di colorarsi in giallo per l'azione degli acidi solforico e cloridrico con svolgimento di un odor di

cloro pronunziatissimo, sono sufficienti per distinguere i clorati da ogni altro genere di composti salini.

2635. Quin-bi-clorato di uni-ossido di potassio. *Clorato di Potassa.* Questo sale è bianco, di sapore fresco pungente; si manifesta sotto forma di lamine romboidali ovvero di prismi bislunghi o di aghi, ed è affatto privo di acqua di cristallizzazione. È facile a fondersi e fuso che sia incalzando col calore, comincia a decomporsi con svolgimento di ossigene e produzione di cloruro di potassio; ma ad un dato punto notasi cessare lo sviluppo del gas e farsi solida la massa, ed è allora che tutto il clorato si trova risoluto in cloruro ed in ossi-cloruro, che non incomincia ad abbandonare il suo ossigene, se non quando la temperatura sia divenuta molto più intensa di quella a cui ebbe luogo la formazione dei due indicati prodotti. È solubile in acqua più a caldo che a freddo, per cui mentre 100 p. di acqua non disciolgono a 0.^{mo} che 3,33 p. di questo sale, ne disciolgono poi 18 p. al 49.^{mo} e 60 p. al 104.^{mo} Gettato sui carboni accesi dà luogo ad una viva deflagrazione: formando una miscela a p. eguali di clorato di potassa e solfo oppure di clorato e di una materia resinosa e affondendo sopra il miscuglio poche goccie di acido solforico concentrato, si suscita ben presto una viva combustione, dovuta all'acido clorico che resta svincolato dalla potassa, il quale non trovando acqua con che combinarsi, tosto si decompone rilasciando l'ossigene a favore del corpo combustibile, di cui si trova ad immediato contatto.

Proprietà.

2636. Su questa reazione è fondato il modo di preparare i così detti *acciarini o accendilumi ossigenati*, che consistono in solfanelli o in piccoli fuscelletti di legno dolce, ricoperti in una delle due estremità di un miscuglio formato con una parte di solfo e due parti di clorato di potassa, impastati con

Accendilumi ossigenati.

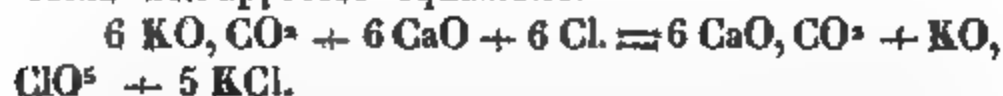
una soluzione gommosa, per cui onde accenderli non si ha che ad immergere l'estremità preparata nell'acido solforico concentrato. Triturando questo sale con i fiori di solfo in un mortaio, si produce una detonazione dovuta alla combustione dello solfo, che si effettua a spese dell'ossigene del clorato, provocata dalla pressione, cui il mescuglio soggiace. Se allo solfo si sostituisce il fosforo il miscuglio detona con molta più facilità sotto la percossa.

Preparazione.

2637. 1.° Si ottiene il clorato di potassa facendo pervenire una corrente di gas cloro in una soluzione concentrata di potassa caustica o di carbonato di quest'ossido. Siccome egli è poco solubile a freddo, così si deposita quasi tutto nel fondo del vaso e se ne produce tanta maggior quantità quanto più la soluzione alcalina è concentrata. Terminata l'operazione, il che non segue che in capo a qualche giorno, si decanta il liquore, si riunisce il precipitato su di un filtro e si lava con un poco d'acqua alla temperatura ordinaria per levargli il cloruro di potassio ed il clorito di potassa, che potesse contenere; e siccome malgrado questa precauzione non si giunge mai a separarli nella totalità, così torna meglio farlo cristallizzare di nuovo. La teoria che accompagna la formazione di questo clorato vedesi (§ 2632).

2638. * 2.° Graham lo prepara facendo attraversare una corrente molto prolungata di gas cloro sopra un miscuglio secco di carbonato di potassa e di idrato di calce, ove questa entri nella quantità necessaria a saturare l'acido carbonico del carbonato, quindi si tratta la massa residua con acqua bollente, si filtra il liquido e si evapora convenientemente per ottenere i cristalli. La calce in questo caso si appropria l'acido carbonico, che era combinato con la potassa, e questa rimasta libera è convertita dal clo-

ro in cloruro di potassio ed in clorato di potassa a forma dell'appresso equazione:

$$6\, KO, CO^2 + 6\, CaO + 6\, Cl = 6\, CaO, CO^2 + KO, ClO^5 + 5\, KCl.$$

2639. 3.° Liebig l'ottiene dal clorito di calce umettando con acqua esso clorito fino a ridurlo in una pappa, e facendolo bollire all'oggetto di risolverlo in cloruro di calcio e clorato di calce. Evapora il tutto a secchezza, scioglie di bel nuovo la materia in acqua calda, la filtra ed aggiunge alla soluzione del cloruro di potassio. Lasciata in quiete questa soluzione deposita dopo alcuni giorni un gran numero di cristalli, che rappresentano il clorato di potassa e che si purificano, mediante nuova cristallizzazione.

2640. È rappresentato dalla formula KO, Cl^2O^5 e in p. c. contiene ossido 38,49, acido 61,51.

Formula, ec.

2641. Il clorato di potassa s'impiega per la preparazione delle così dette polveri fulminanti, che s'infiammano e detonano con più o meno di forza, allorchè si assoggettano alla percossa. Si ottengono mescolando questo sale con delle sostanze atte a combinarsi con l'ossigene, e le preferite sono più specialmente lo solfo, il solfuro d'arsenico, quello d'antimonio, il fosforo, le materie vegetabili, alcune materie animali, ec. (a). Nel tempo della rivoluzione Francese fu proposto sostituirlo all'azotato di potassa nella fabbricazione della polvere da cannone, e le prove che se ne fecero dimostrarono che la polvere

Usi.

(a) Nel far queste miscele fa d'uopo usare molta precauzione, imperocchè il solo attrito è capace a produrre la detonazione, ragione per cui si promiscuano con la barba di una piuma o meglio per effettuar più esattamente la miscela situandole sopra uno staccio, e facendole per diverse volte attraversare da questo.

con questo metodo ottenuta avea molta più forza dell'ordinaria, ma che con somma facilità s'infiammava, giacchè il solo urto prodotto nel trasporto fu bastévole di sovente a stabilirne la combustione, e gravi furono i disastri che essa arrecò; cosicchè presto fu bandito il clorato da questa applicazione, alla quale volevasi destinare. In medicina è stato amministrato con successo in qualche malattia sifilitica.

Proprietà, composizione ec.

2642. Quin-bi-clorato di uni-ossido di sodio. *Clorato di Soda.* Cristallizza in forma di lamine quadrate, non è deliquescente, si fonde per l'azione del calore risolvendosi in ossigene e cloruro di sodio. Si ottiene decomponendo il carbonato di soda con l'acido clorico ed evaporando il liquido fino a consistenza siropposa, perchè il sale cristallizzi. Ha per formula NaO, Cl^2O^5 e in p. c. contiene soda 29,31, acido 70,69.

Proprietà

2643. Quin-bi-clorato di uni-ossido di bario. *Clorato di Barite.* Si presenta sotto l'aspetto di prismi quadrati. È solubile in acqua più a freddo che a caldo, ed affatto insolubile in alcool. Calcinato si risolve al solito in ossigene e cloruro di bario.

Preparazione.

2644. 1.° Chenevix lo preparò per il primo facendo attraversare una corrente di gas cloro per dell'acqua contenente dell'idrato di barite, ma siccome il clorato ed il cloruro che ne resultano godono di un medesimo grado di solubilità e non sarebbe possibile di separare l'uno dall'altro per mezzo della cristallizzazione, così lo stesso Chenevix, onde raggiungere questo scopo, aggiungeva alla soluzione un poco di acido acetico e la faceva poi bollire con fosfato d'argento. Separava col filtro il precipitato dal liquido, e da questo otteneva per evaporazione il sale in forma cristallina (a).

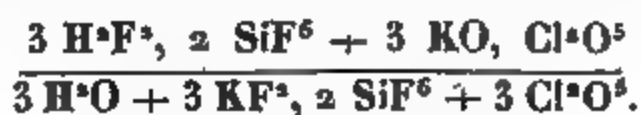
(a) Vauquelin che volle preparare il clorato di barite

2645. 2.° Il miglior mezzo onde procurarselo è quello che fu proposto da Whoeler. Si prende una soluzione di clorato di potassa e vi se ne aggiunge altra di acido idrofluosilicico in leggiero eccesso, quindi si riscalda il liquido per alcuni minuti, si separa col filtro il precipitato formatosi, si satura il liquido acido filtrato con idrato o con carbonato di barite, si filtra di nuovo, ed il liquido che se ne ottiene si evapora per poi raccogliere i cristalli del clorato baritico.

Teoria

2646. 1.° L'acido acetico ed il fosfato di argento, che si aggiungono al liquido contenente il cloruro di bario ed il clorato di barite, hanno per oggetto, il 1.° di saturare l'eccedenza d'ossido di argento contenuto nel fosfato di questa base; il 2.° di decomporre il cloruro di bario e trasformarlo in cloruro di argento ed in fosfato di barite, ambedue insolubili; così nel liquido filtrato resta il clorato di barite in stato di purità.

2647. 2.° L'acido idro-fluosilicico si decompone in contatto della potassa del clorato per formare un doppio fluoruro di silicio e di potassio, (fluoruro silicico potassico) che si precipita in forma gelatinosa e mette in libertà l'acido clorico. Ecco come può esprimersi questa reazione:

$$\frac{3\ H^2F^2,\ 2\ SiF^6 + 3\ KO,\ Cl^2O^5}{3\ H^2O + 3\ KF^2,\ 2\ SiF^6 + 3\ Cl^2O^5.}$$

L'idrato o il carbonato di barite che si aggiunge al liquido filtrato, neutralizza l'acido clorico, produce del

con questo metodo, incontrò il caso di ottenere una forte esplosione nel tempo in cui faceva bollire in crogiolo di platino il liquido già addizionato di acido acetico e di fosfato d'argento. Tale inconveniente farà sì che questo processo sia sempre adoprato con gran riserva.

clorato di barite che resta disciolto e satura pur anco l'eccesso dell'acido idro-fluo-silicico impiegato nel 1.° trattamento, donde ha luogo formazione di acqua e di fluoruro doppio di silicio e di bario, che precipitandosi resta separato dal liquido mercè la seconda filtrazione.

2648. È composto secondo la formula BaO, Cl^2O^5, e in p. c. dà barite 50,37, acido clorico 49,63. È impiegato per la preparazione dell'acido clorico.

Formula ec.

2649. QUIN-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Clorato di Stronziana*. È leggermente deliquescente e ben solubile in alcool; gettato sui carboni accesi produce una fiamma di un bel color porporino. Si ottiene come il clorato di barite ed ha per formula SrO, Cl^2O^5, e in p. c. contiene ossido 40,71, acido 59,29.

Proprietà, composizione ec.

2650. QUIN-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Clorato di Calce*. È difficile a cristallizzare, deliquescente e solubilissimo in acqua e in alcool. Si prepara saturando l'acido clorico con idrato di calce, o meglio decomponendo una soluzione di clorato di potassa con altra di fluoruro silicico calcico, separando col filtro il fluoruro silicico potassico, che si precipita, ed evaporando il liquido filtrato. La reazione avviene come appresso:

$$3\,KO, Cl^2O^5 + 3\,CaF^2, 2\,SiF^6 = 3\,KF^2, 2\,SiF^6 + 3\,CaO, Cl^2O^5.$$

È rappresentato dalla formula CaO, Cl^2O^5; e in p. c. dà 27,41 ossido, 72,59 acido.

Proprietà, composizione ec.

2651. QUIN-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Clorato di Magnesia*. È di sapore amaro, deliquescente, solubilissimo in acqua e difficile a cristallizzare. Si ottiene 1.° per via diretta; 2.° decomponendo una soluzione di fluoruro silicico magnesico con altra concentrata e bollente di clorato di po-

tassa. Ha per formula MgO, Cl^2O^5, e in p. c. contiene 21,51 ossido, 78,49 acido.

2652. QUIN-BI-CLORATO DI SESQUI-OSSIDO DI ALLUMINIO. *Clorato d'Allumina.* Si ottiene come quello di magnesia, è deliquescente e gettato sui carboni accesi brucia con fiamma di color violetto. È composto di Al^2O^3, 3 Cl^2O^5; e in p. c. vi si contiene 18,51 ossido, 81,49 acido.

Proprietà, composizione ec.

2653. QUIN-BI-CLORATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO. *Clorato di perossido di Ferro.* Si ottiene sospendendo in acqua l'idrato di ossido di ferro e facendo attraversar per il liquido una corrente di gas cloro. In stato liquido ha un color rosso giallastro ed è composto secondo la formula Fe^2O^3, 3 Cl^2O^5; e in p. c. dà sesqui-ossido 25,70, acido 74,30.

Proprietà, composizione ec.

2654. QUIN-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Clorato di Zinco.* Si presenta in cristalli, che hanno la forma di ottaedri depressi. È di sapore molto astringente, solubilissimo in acqua. Si ottiene sciogliendo il carbonato di zinco nell'acido clorico, filtrando ed evaporando il liquido fino a consistenza di siroppo. Ha per formula ZnO, Cl^2O^5; e in p. c. contiene 34,80 ossido, 65,20 acido.

Proprietà, composizione ec.

2655. QUIN-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO. *Clorato di Piombo.* Cristallizza in lamine brillanti prive di colore; ha sapore zuccherino leggermente astringente, ed è più solubile del cloruro. Onde procurarselo si discioglie il litargirio porfirizzato in acido clorico, e si lascia che il liquido evapori spontaneamente. È rappresentato da PbO, Cl^2O^5 e in p. c. da ossido 59,67, acido 40,33.

Proprietà, composizione ec.

2656. QUIN-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Clorato di Rame.* Si presenta in cristalli verdi deliquescenti, che sono però difficilissimi ad ottenersi. Facendo imbevere una carta di una soluzione con-

Proprietà, composizione ec.

centrata di questo sale, quando essa è bene asciutta, se si espone a una temperatura anco poco elevata, brucia con fiamma verde. Si ottiene facendo attraversare il cloro per l'ossido sospeso in acqua. Ha per formula CuO, Cl^2O^5; e in p. c. contiene ossido 34,46, acido 65,54.

Proprietà, composizione ec.

2657. Quin-bi-clorato d' ossido bi-mercurico. *Clorato di protossido di Mercurio.* È solido, granuloso, giallo-verdastro, poco solubile in acqua; scaldato leggermente in una lamina di platino, si decompone esplodendo e trasformandosi in ossigene e in bi-cloruro. Si ottiene per via diretta, ed ha per formula Hg^2O, Cl^2O^5; e in p. c. contiene ossido 73,63, acido 26,37.

Proprietà, composizione ec.

2658. Quin-bi-clorato di uni-ossido di mercurio. *Clorato di deutossido di Mercurio.* Cristallizza in aghi minuti, ha il sapore del sublimato ed è più di questo solubile in acqua. Si prepara per via diretta. È espresso da HgO, Cl^2O^5: p. c. contengono 59,17 ossido, 40,83 acido.

Proprietà, composizione ec.

2659. Quin-bi-clorato di uni-ossido d'argento. *Clorato d'Argento.* Si presenta in cristalli aventi la forma di prismi quadrati; è solubilissimo in acqua; mescolato con $^1/_3$ del suo peso di solfo e leggermente percosso, detona vivamente. Si ottiene sciogliendo l'ossido, di recente precipitato e ben lavato, nell'acido clorico. Ha per formula AgO, Cl^2O^5 e in p. c. contiene 60,63 ossido, 39,37 acido.

Proprietà, composizione ec.

2660. Quin-bi-clorato di uni-ossido d'ammonio. *Clorato d'Ammoniaca.* Si presenta sotto forma di cristalli aghiformi, solubilissimi in acqua ed in alcool. Alla temperatura del 100.° si sublima e ad una più elevata si decompone, risolvendosi in cloro ed in ossido di azoto. Gettato sopra un corpo molto caldo detona. Per ottenerlo si versa a piccole porzioni alla

volta e fino a che si forma precipitato, una soluzione di clorato di potassa in altra di fluoruro silicico ammonico. Si precipita del fluoruro silicico potassico, che si separa con il filtro, e resta nel liquido il clorato d'ossido d'ammonio, che cristallizza dopo avere evaporata a mite calore la soluzione. Ha per formula N^2H^8O, Cl^2O^5; e in p. c. contiene ossido 25,75, acido 74,25.

GENERE XVII.

Setti-bi-clorati o Per-clorati o Ossi-clorati o Clorati Ossigenati.

Proprietà generali.

2661. Scoperti da Stadion nel 1818, furono poi maggiormente studiati da Serullas nel 1831. Si presentano per l'ordinario in cristalli di forma prismatica, che per il contatto dell'aria presto si dissolvono cadendo in deliquescenza. Sottoposti all'influenza di una temperatura elevata si decompongono risolvendosi in cloruri ed in ossigene. Gettati sui carboni ardenti ne avvivano considerevolmente la combustione, spogliandosi del loro ossigene a favore del combustibile. Una carta imbevuta della soluzione di un perclorato e resa bene asciutta, brucia con esplosione. Oltre ad esser solubilissimi in acqua lo sono pure in alcool, ed è appunto a questa loro proprietà, che è appoggiato il metodo per ottenere quelli sommamente deliquescenti in forma cristallina, metodo che consiste nel disciogliere in alcool il per-clorato, antecedentemente disseccato, nel filtrare la soluzione e nel porla di poi a moderato calore di stufa, perchè evapori e quindi cristallizzi. L'acido solforico diluto ad una temperatura del 140.° li decompone

mettendo in libertà l'acido per-clorico (v. Vol. I pag. 345 § 995, 996).

Preparazione.

2662. Si preparano, 1.° combinando direttamente l'acido per-clorico con le basi salificabili.

2663. 2.° Per doppia decomposizione, impiegando il per-clorato di barite e decomponendolo con un solfato avente per base l'ossido, che vogliamo diventi base del per-clorato.

Caratteri generici.

2664. Ad onta della tanta analogia che questi sali presentano con i clorati, pure ne restano distinti per rimanere affatto incolori sotto l'azione degli acidi solforico e cloridrico concentrati, mentre i clorati si tingono in giallo carico e lasciano sentire odor di cloro.

Composizione.

2665. Nei per-clorati o iper-clorati l'ossigene dell'acido stà a quello della base :: 7 : 1.

Proprietà.

2666. Setti-bi-clorato di uni-ossido di potassio. *Per-clorato di Potassa. Iper-clorato di Potassa. Ossi-clorato di Potassa.* Si presenta in cristalli aventi la forma degli ottaedri, incolori e di un sapore analogo a quello del clorato. È solubile in acqua più a caldo che a freddo ed insolubile in alcool. Triturato con solfo detona debolmente. Tutti li acidi, non eccettuato il solforico, non valgono all'ordinaria temperatura a svincolare l'acido ossi-clorico dalla potassa, chè anzi tutti i sali di questa base restano da esso acido decomposti con precipitazione di ossi-clorato in polvere bianco-cristallina; è per questo che può essere usato l'acido ossi-clorico come mezzo atto a distinguere i sali di potassa da quelli di soda.

Preparazione.

2667. Dal già detto intorno all'azione dell'acido ossi clorico o iper-clorico sopra i sali a base di potassa, resulta chiaramente che mezzo per ottenere il

sale in discorso quello potrebbe essere di decomporre con l'acido per-clorico un sale potassico qualunque; come pure si avrebbe produzione e précipitazione di per-clorato, facendo attraversare dalla corrente voltiana una soluzione concentrata di clorato di potassa: nonostante il processo a cui si ricorre onde prepararlo è quello che segue. Si fa fondere il clorato di potassa entro un crogiolo portato ad una temperatura di circa il 400 C.^{do} e vi si mantiene fino a che il sale non abbia acquistata una consistenza pastosa, o meglio fino a che la materia del crogiolo non acquisti più alcuna colorazione in giallo, nè svolga più odore di cloro quando, dopo averla ridotta in fina polvere, si ponga in contatto dell'acido cloridrico. Raggiunto questo resultato si toglie il crogiolo dal fuoco e si discioglie la massa fusa in acqua stillata bollente, si filtra la soluzione e si lascia quindi raffreddare, onde deponga i cristalli dell'iper-clorato potassico.

Teoria.

2668. Quantunque il clorato di potassa fortemente riscaldato si risolva in ultimo in cloruro potassico ed in ossigene, pure esaminando attentamente le fasi di tal decomposizione, si nota che a questo resultato non si perviene che per una serie di reazioni graduate, che portano ad ammettere nella decomposizione del sale tre periodi, l'un dall'altro distinto per la natura del prodotto, o della reazione particolare per ciascuno di essi, e che sono subordinati al grado di temperatura, che è diverso nei diversi intervalli della operazione. Nel 1.° di questi periodi il clorato non fa che trasformarsi in clorito ed in ossiclorato, per il che solo richiede che l'ossigene, che si stacca dall'acido contenuto in una parte del sale, si fissi sopra l'acido dell'altra parte rimasta inalterata: così se suppongasi di agire sopra 2 at. di clo-

rato di potassa, si avrà formazione di 1 at. di clorito da un lato e di 1 at. di per-clorato dall'altro, come lo dimostra l'equazione che appresso:

$$2\ KO,\ Cl^2O^5 = KO,\ Cl^2O^3 + KO,\ Cl^2O^7.$$

Nel secondo periodo il clorito perde tutto il suo ossigene e si trasforma in cloruro, mentre resta indecomposto l' iper-clorato:

$$KO,\ Cl^2O^3 + KO,\ Cl^2O^7 = KCl^2 + KO,\ Cl^2O^7 + 4O.$$

Nel terzo anco l'ipo-clorato resta decomposto in cloruro ed in ossigene:

$$KO,\ Cl^2O^7 = KCl^2 + 8O.$$

Ciò premesso nella preparazione dell' iper-clorato di potassa, non si tratta onde ben condurla che di sottrarre il clorato dall' azione del calore, quando è seguita la decomposizione, che fu indicata nel secondo periodo, o in altri termini quando è avvenuta la sua trasformazione in cloruro ed in iper-clorato. Il saggio dell' acido cloridrico, cui si sottopone la massa fusa, è appunto diretto a dimostrare quando sia compiuta la metamorfosi indicata, il che sarà avvenuto se in questo trattamento essa non si colora in giallo, nè svolge odore di cloro, mentre vi si conterrà ancora del clorito o del clorato se presenta il fenomeno inverso.

Formula ec.

2669. È rappresentato da $KO,\ Cl^2O^7$; e in p. c. dà potassa 34,05, acido per-clorico 65,95.

Proprietà, composizione ec.

2670 Setti-bi-clorato di uni-ossido di sodio. *Iper-clorato di Soda. Ossi-clorato di Soda.* Si ottiene in foglie trasparenti, evaporando la sua soluzione alcoolica. È deliquescente, e si prepara combinando direttamente l'acido con la base. Ha per formula $NaO,\ Cl^2O^7$; e in p. c. contiene ossido 25,49, acido 74,51.

Proprietà, composizione ec.

2671. Setti-bi-clorato di uni-ossido di litio. *Iper-clorato di Litinia. Ossi-clorato di Litinia.* È deliquescente, solubile in alcool, da dove si trae il

mezzo di ottenerlo in cristalli, dei quali la forma è quella di aghi lunghi e trasparenti. Si ottiene come il precedente, ed è rappresentato da LO, Cl^2O^7; e in p. c. da ossido 13,63, acido 86,37.

Proprietà, composizione ec.

2672. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Iper-clorato di Barite. Ossi-clorato di Barite.* Cristallizza in prismi, è solubile in acqua e deliquescente. Si ottiene saturando la barite con acido per-clorico. Ha per formula BaO, Cl^2O^7; e in p. c. contiene ossido 45,58, acido 54,42.

Usi.

2673. Può impiegarsi utilmente per determinare in una mescolanza di solfato di potassa e di soda la quantità relativa dell'uno e dell'altro.

Proprietà, composizione ec.

2674. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Iper-clorato di Stronziana. Ossi-clorato di Stronziana.* Cristallizza in prismi deliquescenti, è solubile in alcool; si prepara per via diretta. Ha per formula SrO, Cl^2O^7 e in p. c. contiene ossido 36,16, acido 63,84.

Proprietà, composizione ec.

2675. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Iper-clorato di Calce. Ossi-clorato di Calce.* Questo pure cristallizza in prismi deliquescenti solubili in alcool. Si ottiene come il precedente, ed è = CaO, Cl^2O^7; e in p. c. contiene 23,76 ossido, 76,24 acido.

Proprietà, composizione ec.

2676. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Iper-clorato di Magnesia. Ossi-clorato di Magnesia.* Cristallizza in aghi deliquescenti; è solubile in alcool. Ha per formula MgO, Cl^2O^7: e in p. c. contiene ossido 18,44, acido 81,56.

Proprietà, composizione ec.

2677. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI ALLUMINIO. *Iper-clorato di Allumina. Ossi-clorato di Allumina.* Cristallizzabile, deliquescente, solubile in alcool; reagisce sempre acido, e si ottiene per via

diretta. È composto secondo la formula Al^2O^3, 3 Cl^2O^7: in p. c. contiene 15,78 ossido, 84,22 acido.

Proprietà, composizione ec.

2678. Setti-bi-clorato di uni-ossido di manganese. *Iper-clorato di Manganese. Ossi-clorato di Manganese.* È deliquescente, solubile in alcool, e si prepara decomponendo l'iper-clorato di barite con il solfato di uni-ossido di manganese. È rappresentato da MnO, Cl^2O^7: in p. c. dà 28,07 ossido 71,93 acido.

Proprietà, composizione ec.

2679. Setti-bi-clorato di uni-ossido di ferro. *Iper-clorato di Ferro. Ossi-clorato di Ferro.* Si presenta in forma di aghi lunghi, circolari, che si fanno gialli pel contatto dell'aria. Si prepara come quello di manganese, impiegando invece del solfato manganoso, quello di uni-ossido di ferro. Ha per formula FeO, Cl^2O^7: in p. c. contiene ossido 27,76, acido 72,24.

Proprietà, composizione ec.

2680. Setti-bi-clorato di uni-ossido di zinco. *Iper-clorato di Zinco. Ossi-clorato di Zinco.* È cristallizzabile e deliquescente; si ottiene per doppia decomposizione. Ha per formula ZnO, Cl^2O^7, e p. c. constano di 30,55 ossido, 69,45 acido.

Proprietà, composizione ec.

2681. Setti-bi-clorato di uni-ossido di cadmio. *Iper-clorato di Cadmio. Ossi-clorato di Cadmio.* Cristallizza quantunque sia deliquescente. Si ottiene direttamente ed è rappresentato da CdO, Cl^2O^7, e in p. c. dà ossido 41,08, acido 58,92.

Proprietà, composizione ec.

2682. Setti-bi-clorato di uni-ossido di piombo. *Iper-clorato di Piombo. Ossi-clorato di Piombo.* Si presenta in forma di aghi prismatici, è di sapore dolciastro astringente, solubile in acqua. È rappresentato da PbO, Cl^2O^7, e in p. c. dà ossido 54,96, acido 45,04.

Proprietà, composizione ec.

2683. Setti-bi-clorato di uni-ossido di rame. *Iper-clorato di Rame. Ossi-clorato di Rame.* È deliquescente, solubile in acqua ed in alcool, la sua so-

luzione evaporata mediante il calore dà dei cristalli voluminosi di color bleu. Si ottiene per via diretta. Ha per formula CuO, Cl^2O^7, e in p. c. contiene ossido 30,26, acido 69,74.

2684. SETTI-BI-CLORATO DI OSSIDO BI-MERCURICO. *Iper-clorato di protossido di Mercurio. Ossi-clorato di protossido di Mercurio.* Si ottiene disciogliendo nell'acido iper-clorico l'ossido bi-mercurico, di recente precipitato e lavato, quindi evaporando la soluzione. È rappresentato da Hg^2O, Cl^2O^7, e in p. c. dà ossido 69,73, acido 30,27.

Proprietà, composiz. ec.

2685. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO DI MERCURIO. *Iper-clorato di deutossido di Mercurio. Ossi-clorato di deutossido di Mercurio.* Quantunque deliquescente pure cristallizza in forma di prismi solubili in acqua ed in alcool. In quest'ultimo caso però resta indisciolta una materia polverulenta, di color leggermente rossastro, la quale altro non è che ossido di mercurio. Si ottiene per via diretta. Ha per formula HgO, Cl^2O^7: in p. c. contiene ossido 54,45, acido 45,55.

Proprietà, composizione ec.

2686. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Iper-clorato d'Argento. Ossi-clorato d'Argento.* Deliquescente, solubile in acqua ed in alcool anidro, fusibile per il calore, quindi decomponibile a temperatura maggiore di quella che occorre per fonderlo. Si ottiene direttamente. È rappresentato da AgO, Cl^2O^7; e in p. c. contiene ossido 55,95, acido 44,05. Si adopra in Chimica come mezzo valevolissimo per separare il cloruro di sodio da quello di potassio.

Proprietà, composizione ec.

2687. SETTI-BI-CLORATO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO. *Iper-clorato d'Ammoniaca. Ossi-clorato d'Ammoniaca.* Cristallizza in prismi; è solubile in acqua e leggermente in alcool. Ha per formula N^2H^8O, Cl^2O^7: in p. c. contiene ossido 22,25, acido 77,75.

Proprietà, composizione ec.

GENERE XVII.

Cloriti o Tri-bi-cloriti.

Proprietà generali.

2688. Sono i cloriti il resultato della combinazione dell'acido cloroso; o tri-bi-cloroso, (a) con le basi salificabili. Sottoposti all'azione del calore tutti si decompongono fra il 150.° e il 235.° I cloriti alcalini si trasformano in clorati ed in cloruri; quelli di piombo e di argento esplodono, probabilmente con produzione di cloruro e svolgimento di ossigene, e l'ultimo di questi due cloriti infiamma lo solfo, allorchè vi si mescola. In contatto dell'acqua alcuni sono solubilissimi, altri pochi solubili anche a caldo, altri infine insolubili.

Preparazione.

2689. Onde prepararli si ricorre; 1.° alla combinazione diretta dell'acido con la base.

2690. 2.° Alla doppia decomposizione, e ciò nel caso dei cloriti insolubili.

Composizione.

2691. L'ossigene dell'acido sta in questi sali a quello della base nel rapporto di 3 : 1.

Proprietà, composizione ec.

2692. Tri-bi-clorito di uni-ossido di potassio. *Clorito di Potassa.* Si ottiene tenendo in contatto per alcune ore dell'acido cloroso in soluzione acquosa con l'idrato di potassa. Evaporando il liquido resta fugato l'eccesso dell'acido e rimane per residuo una massa salina, che assorbe l'umidità dall'atmosfera. Ha per formula KO, Cl^2O^3, e in p. c. contiene potassa 44,27, acido 55,73.

Proprietà, composizione ec.

2693. Tri-bi-clorito di uni-ossido di sodio. *Clorito di Soda.* Si ottiene come quello di potassa o decomponendo il clorito di barite con carbonato di soda.

(a) V. App. al presente Vol.

Per il riscaldamento può fondersi prima, quindi decomporsi, ma questo avviene quando la temperatura è pervenuta al 250.° Cent. È rappresentato da NaO, Cl^2O^3, e in p. c. dà soda 34,48, acido 65,52.

2694. TRI-BI-CLORITO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Clorito di Barite.* Cristallizza quando si evapora la sua soluzione acquosa. È = BaO, Cl^2O^3, e in p. c. ha 56,30 ossido, 43,70 acido.

Proprietà, composizione ec.

2695. TRI-BI-CLORITO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Clorito di Stronziana.* Deliquescente e composto secondo la formula SrO, Cl^2O^3.

Proprietà, composiz. ec.

2696. TRI-BI-CLORITO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO. *Clorito di Piombo.* Tra i cloriti questo è quello che è più caratteristico di tutti. È una polvere di un bel color giallo di solfo, insolubile in acqua; l'acido solfidrico lo trasforma in solfato di piombo; al 126.° si decompone con esplosione. Si prepara decomponendo una soluzione di nitrato di piombo con altra di clorito di barite, contenente un eccesso di acido cloroso. Ha per formula PbO, Cl^2O^3.

Proprietà, composizione ec

2697. TRI-BI-CLORITO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Clorito d'Argento.* Cristallizza in lamine e si ottiene decomponendo una soluzione di clorito di potassa o di soda, contenenti un eccesso d'alcali, mediante il nitrato d'argento, facendo bollire il precipitato entro il liquido, in cui ha preso origine, filtrando e lasciandolo raffreddare, onde deponga i cristalli. Ha per formula AgO, Cl^2O^3, e in p. c. contiene ossido 66,15, acido 33,85 (a).

Proprietà, composizione ec.

(a) Non sono stati descritti che quei cloriti che hanno un qualche uso e che posson servire a preparare li altri, che non ne hanno alcuno.

GENERE XVIII.

Ipo-cloriti o Uni-bi-cloriti.

Istoria.

2698. Vennero questi sali in addietro riguardati come ossi-cloruri; hanno di poi preso posto fra li ossi-sali, dopo la scoperta dell'acido ipo-cloroso e dopo i lavori di Gay-Lussac, che hanno dimostrato a tutta evidenza che questi composti contengono realmente li elementi dell'acido nominato (Cl^2O), e di un ossi-base (MO) (a).

Proprietà generali.

2699. Gli ipo-cloriti sono incolori, esalano l'odore del cloro; facilmente si decompongono non tanto per l'azione di un moderato calore, quanto per quella della luce solare. Sono solubili in acqua, distruggono il colore dell' indaco e delle altre materie coloranti dei vegetabili e riescono come il cloro disinfettanti. Questi due ultimi caratteri derivano dalla decomposizione che subiscono sotto l'influenza degli acidi, non escluso il carbonico dell'aria atmosferica, il quale ne mette in libertà, appropriandosi la base, l'acido ipo-cloroso, da cui si possono ripetere le reazioni indicate, se pure non si vogliano attribuire al cloro, che può svolgersi dall'acido medesimo, una volta svincolato che sia dalle sue combinazioni saline.

Preparazione.

2700. Si ottengono per via diretta versando l'acido sulla base a piccolissime porzioni alla volta e in tal quantità che non basti a renderla perfettamente satura.

2701. Facendo attraversare il cloro gassoso per l' idrato della base, che vuolsi convertire in ipo-clorito.

(a) V. Tomo I. pag. 218 § 589 e pag. 343 § 989 e app. al presente volume.

Fa d' uopo aver cura di non impiegare il cloro in quantità eccedente e che la temperatura non si faccia troppo elevata. La reazione che ne segue può esprimersi come appresso, trascurando l'acqua dell'idrato, che sembra non vi prenda parte:

$$2\ MO + 2\ Cl^2 = MO,\ Cl^2O + MCl^2;$$

dal che ben si vede che preparati li ipo-cloriti con questo secondo metodo son sempre accompagnati da un cloruro a radicale del metallo contenuto nell'ossido.

Composizione.

2702. L'ossigene dell'acido sta in questi sali all'ossigene della base :: 1 : 1.

2703. Uni-bi-clorito di uni-ossido di potassio. *Ipo-clorito di Potassa.* Non è stato ottenuto ancora in forma solida. Si prepara facendo attraversare una corrente di cloro per una soluzione non tanto concentrata di carbonato di potassa. Il sale formatosi resta disciolto nel liquido insieme al cloruro generatosi contemporaneamente. Ha per formula $KO,\ Cl^2O$, ed è impiegato per togliere le macchie di frutta dalla biancheria, per imbiancare i tessuti ec.

Proprietà, composizione ec.

2704. Uni-bi-clorito di uni ossido di sodio. *Ipo-clorito di Soda.* Ha li stessi caratteri di quello di potassa e si ottiene nel modo istesso. È $= NaO,\ Cl^2O$.

Proprietà ec.

2705. Uni-bi-clorito di uni-ossido di calcio. *Ipo-clorito di Calce. Cloruro di Calce. Ossi-cloruro di Calcio.* L'ipo-clorito che trovasi in commercio è bianco, polverulento, solubile in parte nell'acqua: questa soluzione resta decomposta in contatto dell'aria, da dove assorbe l'acido carbonico, che portandosi sulla calce dell'ipo-clorito, ne rende libero l'acido ipo-cloroso con sviluppo di cloro. È in virtù di tal decomposizione che questo sale riesce sommamente decolorante e disinfettante, proprietà che si può rendere ancor più pronunziata, aggiungendo un poco d'acido solforico alla sua soluzione.

Preparazione.

2706. Si ottiene col 2.° metodo, cioè: esponendo l'idrato di calce all'azione del gas cloro. Onde far si che questo più facilmente venga assorbito, si procura di far pervenire il gas in contatto della calce, distesa in strati sottili sopra delle tavole di molta superficie, ed anco si hà cura che la temperatura non si elevi di troppo, onde l'ipo-clorito non si converta in clorato: questo composto così preparato è una miscela di calce rimasta inattaccata dal cloro, di cloruro di calcio e di ipo-clorito di calce.

Formula.

2707. È rappresentato da CaO, Cl^2O.

Usi.

2708. È impiegato per l'imbianchimento dei tessuti, come mezzo disinfettante, e in generale per tutti quelli usi, cui adoprasi il cloro.

GENERE XIX.

Bromati, o Quin-bi-bromati.

Istoria.

2709. Balard e Filippo Cassola sono quelli che si occuparono di questo genere di sali. Il primo studiando i bromati di potassa e di barite, il secondo prendendone in esame alcuni altri. Quanto si conosce fino ad ora relativamente a questi composti porta a mostrare la loro analogia con i clorati, che già abbiamo studiati, non che con li iodati, che ben presto esamineremo.

Proprietà generali.

2710. I bromati si decompongono per l'azione del calore risolvendosi in ossigene ed in bromuri; quando si pongono in contatto dei carboni accesi ne avvivano considerevolmente la combustione; sono poco solubili in acqua, insolubili in alcool e decomponibili in contatto degli acidi.

Preparazione.

2711. I metodi ai quali si fa ricorso onde procu-

rarseli, si riducono: 1.° alla combinazione diretta dell'acido con la base.

2712. 2.° A far reagire il bromo sopra li ossidi metallici. È con questo processo che ordinariamente si ottengono i bromati alcalini: si vede chiaramente che prodotti della reazione debbono essere un bromato ed un bromuro; difatti se suppongasi di agire con 6 at. di bromo sopra 6 at. di potassa, si avrà il bromato di questa base ed un bromuro avente il potassio per radicale, a forma della reazione seguente:

$$6\,KO + 6\,Br^2 = KO, Br^2O^5 + 5\,KBr^2.$$

La separazione del bromato dal bromuro è appoggiata alla poca solubilità del primo di fronte a quella del secondo.

2713. Come nei clorati, così in questi sali l'ossigene dell'acido sta a quello dell'ossido :: 5 : 1. Composizione.

2714. Mentre si rassomigliano intieramente ai clorati per la proprietà che presentano di deflagrare in contatto dei carboni accesi, e anco di detonare con i corpi combustibili, si distinguono per quella di precipitare mediante l'azotato d'argento, e più ancora per rimaner decomposti dagli acidi solfidrico e solforoso, con ripristinazione di bromo, e dall'acido solforico concentrato, e massime a caldo, con riduzione di bromo e svolgimento di ossigene. Caratteri distintivi.

2715. Quin-bi-bromato di uni-ossido di potassio. *Bromato di Potassa.* Cristallizza in aghi o in pagliette poco solubili in acqua e punto in alcool; mescolato con solfo dà una polvere, che detona per la percossa. Si ottiene col 2.° metodo. La sua formula di composizione è KO, Br^2O^5, e in p. c. contiene ossido 28,52, acido 71,48. Proprietà, composizione ec.

2716. Quin-bi-bromato di uni-ossido di sodio. *Bromato di Soda.* Si manifesta in cristalli solubilissimi in acqua; si ottiene come quello di potassa, ed è Proprietà, composizione ec.

rappresentato da NaO, Br^2O^5, e in p. c. contiene soda 20,91, acido bromico 79,09.

Proprietà, composizione ec.

2717. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO UNI-ACQUEO. *Bromato di Barite*. È in cristalli aciculari, poco solubili in acqua e più a caldo che a freddo. Ha per formula $BaO, Br^2O^5 + Aq$. in p. c. anidro contiene 39,29 ossido, 60,71 acido; con acqua di cristallizzazione p. c. constano di 37,56 ossido, 58,03 acido, 4,41 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2718. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO BI-ACQUEO. *Bromato di Stronziana*. Si prepara decomponendo il bromato di potassa mediante il cloruro di stronzio impiegato in eccesso e lavando con alcool il precipitato. Cristallizza in lunghi prismi efflorescenti. È composto secondo la formula $SrO, Br^2O^5 + 2 Aq$. e in p. c. anidro dà 30,45 ossido, 69,55 acido; con acqua di cristallizzazione p. c. constano di 27,53 ossido, 62,89 acido, 9,58 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2719. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO UNI-ACQUEO. *Bromato di Calce*. Cristallizza allorchè si evapora la sua soluzione fino a consistenza siropposa; è solubilissimo in acqua e non diviene anidro che alla temperatura del 180.° È rappresentato da $CaO, Br^2O^5 + Aq$. in p. c. anidro contiene 19,41 ossido, 80,59 acido; con acqua d'idratazione p. c. contengono 18,12 ossido, 76,09 acido, 5,79 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2720. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO SEACQUEO. *Bromato di Magnesia*. Cristallizza in ottaedri regolari, solubilissimi in acqua; esposto all' azione del calore si fonde, quindi si decompone lasciando per residuo dell'ossido di magnesio. Si ottiene mescolando una soluzione di bromato di potassa con altra di cloruro di magnesio, e lasciando il liquido all'evaporazione spontanea, deposita i cristalli di bromato di magnesia. È $= MgO, Br^2O^5 + 6 Aq$; e p. c. anidro a

14,88 ossido, 85,12 acido; con acqua di cristallizzazione p. c. contengono ossido 10,73, acido 61,29, acqua 27,98.

2721. Quin-bi-bromato di sesqui ossido di alluminio. *Bromato d'Allumina.* È sommamente deliquescente e conseguentemente solubilissimo in acqua. Ha per formula Al^2O^3 3 Br^2O^5, e p. c. constano di 12,65 ossido, 87,35 acido.

Proprietà, composizione ec.

2722. Quin-bi-bromato di uni-ossido d'ittrio. *Bromato d'Ittria.* È bianco, polverulento, insolubile; si ottiene per doppia decomposizione, ed è = YO, Br^2O^5, e in p. c. contiene 25,37 ossido, 74,63 acido.

Proprietà, composizione ec.

2723. Quin-bi-bromato di uni-ossido di zinco seacqueo. *Bromato di Zinco.* Cristallizza in ottaedri come quello di magnesia essendo con esso isomorfo. Sotto l'azione di poco più del 100.° si fonde nella sua acqua di cristallizzazione, ma non diviene anidro che al 200.°, temperatura alla quale si decompone. Ha per formula ZnO, Br^2O^5 + 6 Aq, e in p. c. anidro contiene ossido 25,40, acido 74,60; con acqua di cristallizzazione p. c. constano di 18,94 ossido, 55,65 acido, 25,41 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2724. Quin-bi-bromato di uni-ossido di cadmio uni-acqueo. *Bromato di Cadmio.* Manifestasi in cristalli ben pronunziati, i quali si decompongono per l'azione del calore, lasciando un residuo rappresentato da ossido e bromuro. È = CdO, Br^2O^5 + Aq, e p. c. anidro contengono 35,02 ossido, 64,98 acido; con acqua p. c. resultano di 31,87 ossido, 59,13 acido, 9,00 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2725. Quin-bi-bromato di uni-ossido di ferro. *Bromato di Ferro.* Allorchè si pone in contatto una soluzione di bromato di potassa con altra di solfato di ferro, ambedue dilute, si precipita una polvere bianco-verdastra, che dopo pochi secondi passa al rosso giallastro, risolvendosi in bromato basico. È =

Proprietà, composizione ec.

FeO, Br^2O^5, e in p. c. contiene 22,90 ossido, 77,10 acido.

Proprietà, composizione ec.

2726. QUIN-BI-BROMATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO. *Bromato basico di Ferro.* Non cristallizza, ed allorchè è ben prosciugato lascia un sale basico rappresentato dalla formula 5 Fe^2O^3 + Br^2O^5 + 30 Aq.

Proprietà, composizione ec.

2727. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI NICHEL SEACQUEO. *Bromato di Nichel.* È isomorfo con quello di magnesia; si combina con l'ammoniaca e forma il composto NiO, Br^2O^5 + N^2H^6, di un bel color verde azzurro, decomponibile dall'acqua. Questo bromato ha per formula NiO, Br^2O^5 + 6 Aq; e in p. c. anidro contiene 24,11 ossido, 75,89 acido; con acqua di cristallizzazione dà ossido 17,91, acido 56,36, acqua 25,73.

Proprietà, composizione ec.

2728. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI COBALTO SEACQUEO. *Bromato di Cobalto.* Si scioglie in ammoniaca colorandola in rosso. È rappresentato da CoO, Br^2O^5 + 6 Aq; e p. c. dà 24,08 ossido, 75,92 acido; con acqua di cristallizzazione dà ossido 17,88, acido 56,37, acqua 25,75.

Proprietà, composizione ec.

2729. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI RAME QUIN-ACQUEO. *Bromato di Rame.* Si presenta in cristalli di color verde azzurro pallido; quando si tratta con ammoniaca la sua soluzione acquosa si forma un precipitato della formula CuO, Br^2O^5 + 5 CuO, che sciolto in ammoniaca dà una soluzione, che trattata con alcool lascia precipitare dei cristalli rappresentati da CuO, Br^2O^5 + 2 N^2H^6. Il bromato di rame ha per formula CuO, Br^2O^5 + 5 Aq. e in p. c. anidro contiene 25,11 ossido, 74,89 acido; acqueo, 19,54 ossido, 58,28 acido, 22,18 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2730. QUIN-BI-BROMATO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO UNI-ACQUEO. *Bromato di Piombo.* È isomorfo con quello di stronziana, solubile in acqua, decomponibile al 180.° trasformandosi in bi-ossido e bromuro di

piombo. È rappresentato da PbO, Br^2O^5 + Aq. In p. c. anidro dà ossido 48,54, acido 51,46; acqueo dà ossido 46,71, acido 49, 51, acqua 3,78.

2731. Quin-bi-bromato d' ossido bi-mercurico. *Bromato di protossido di Mercurio.* È polverulento, bianco, insolubile, ed esposto ad un mite calore dà luogo decomponendosi ad una leggiera esplosione. Fatto bollire in acqua si trasforma in una polvere gialla, rappresentata da 2 Hg^2O + Br^2O^5. È = Hg^2O, Br^2O^5, e p. c. contengono 64,03 ossido, 35,97 acido.

Proprietà, composizione ec.

2732. Quin-bi-bromato di uni-ossido di mercurio bi-acqueo. *Bromato di deutossido di Mercurio.* Manifestasi in cristalli e mediante il riscaldamento si risolve in bromuro, in sotto bromuro ed in metallo, intantochè si sviluppano dei vapori di bromo e del gas ossigene. Ha per formula HgO, Br^2O^5 + 2 Aq. e p. c. anidro constano di 48,02 ossido, 51,98 acido; e con acqua di cristallizzazione dà 44,50 ossido, 48,16 acido, 7,34 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2733. Quin-bi-bromato di uni-ossido d'argento. *Bromato d'Argento.* Si precipita in forma di una polvere bianca che volta al nero sotto l'influenza della luce. Se si tratta con ammoniaca vi si discioglie, e questa soluzione evaporata spontaneamente dà dei cristalli, rappresentati da AgO, Br^2O^5 + 2 N^2H^6, decomponibili dall'acqua in ammoniaca e bromuro, e capaci di detonare per il riscaldamento. Il bromuro di argento ha per formula AgO, Br^2O^5, e p. c. constano di 49,54 ossido, 50,46 acido.

Proprietà, composizione ec.

2734. Quin-bi-bromato di uni-ossido d'ammonio. *Bromato d'Ammoniaca.* Manifestasi in grani di color bianco, che sembrano appartenere al sistema cubico; serve il più lieve riscaldamento per farlo esplodere, ed abbandonato a se stesso produce lo stesso fenomeno anco per poco, che s'inalzi la temperatura. Si

Proprietà, composizione ec.

ottiene decomponendo il bromato di barite con carbonato d'ammoniaca. È $= N^2H^4O, Br^2O^5$ e in p. c. contiene 18,11 ossido, 81,89 acido.

GENERE XX.

Iodati, o Quin-bi-iodati.

Proprietà.

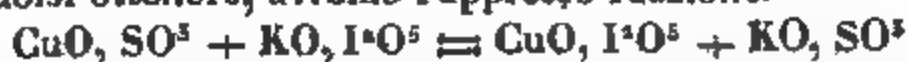
2735. Sono stati questi composti salini di recente esaminati da Millon. Allorchè si sottopongono all'azione del calore si decompongono con svolgimento di ossigene e produzione di ioduro. Mescolati con i corpi combustibili formano delle miscele, che, quantunque debolmente, pure detonano. Il maggior numero manca della proprietà di sciogliersi in acqua e tutti restano indisciolti nell'alcool. Li acidi solforoso e solfidrico messi in contatto degli iodati tutti, ad un tratto si decompongono, mettendone l'iodio in libertà, il quale comparisce sotto la forma di una polvere nera, capace di sciogliersi in un eccesso di acido solforoso a causa della successiva scomposizione, cui l'acqua soggiace per portare l'iodio allo stato di acido iodidrico e convertire l'acido solforoso in solforico. Anche li acidi solforico, azotico e solforico possono decomporre li iodati, ma l'effetto non si mostra se non che quando si fa ricorso all'applicazione del calore, caso in cui si osserva uno svolgimento di vapori violetti, provenienti dall'iodio, ripristinato dall'acido iodico.

Preparazione.

2736. Sono tutti il prodotto dell'arte e si possono ottenere: 1.° combinando direttamente l'acido iodico con le basi.

2737. 2.° Decomponendo la soluzione di un iodato con quella di un altro sale contenente la base, che vogliamo combinare con l'acido iodico, ed a questo metodo si fa ricorso per ottenere gli iodati insolubili.

Sia, a modo d'esempio, l'iodato di rame quello che vuolsi ottenere; avremo l'appresso reazione:

$$CuO, SO^3 + KO, I^2O^5 = CuO, I^2O^5 + KO, SO^3$$

2738. 3.° Facendo reagir l'iodio sopra agli idrati degli ossidi che voglionsi convertire in iodati, si ha formazione dell'iodato e contemporaneamente di un ioduro molto più dell'iodato solubile, perchè:

$$6\ MO + 6\ I^2 = MO, I^2O^5 + 5\ MI^2.$$

Composizione.

2739. In questi sali l'ossigene dell'acido è in tal quantità, che stà a quello della base :: 5 : 1.

Caratteri distintivi.

2740. Si riconoscono per i caratteri seguenti: 1.° Trattati con precauzione con l'acido solforoso danno un precipitato, che raccolto e sottoposto al riscaldamento svolge dei vapori violetti di iodio; 2.° trattati con azotato di argento danno un precipitato bianco che non resta alterato dall'acqua; è questo carattere, per il quale si possono distinguere dagli iper-iodati, come vedremo in appresso.

Proprietà, composizione ec.

2741. Quin-bi-iodato di uni-ossido di potassio. *Iodato di Potassa.* Si presenta in minuti cristalli bianchi e granulosi, inalterabili all'aria, fusibili per l'azione del calore e che gettati sui carboni accesi ne avvivano grandemente la combustione. Si ottiene agitando l'iodio con una soluzione di potassa caustica fino a tanto che il liquido non persista a ritenere e mostrare un colore giallastro per la eccedenza di un poco di iodio; allora si evapora esso liquido fino a secchezza ed il residuo si tratta con alcool, onde sciogliere l'ioduro e lasciare indietro l'iodato potassico (v. § 2738). Ha per formula KO, I^2O^5, e in p. c. contiene potassa 22,10, acido 77,90.

Proprietà, composizione ec.

2742. Quin-bi-iodato bi-acido di uni-ossido di potassio. *Iodato bi-acido di Potassa.* Si forma quando si aggiunge ad una soluzione di iodato neutro ben satura una quantità di acido iodico eguale a quella

che già esiste nel sale. Cristallizza in prismi ed è rappresentato da $KO, 2 I^2O^5$: entra in combinazione con il cloruro di potassio e forma un sale doppio della formula $KCl^2 + KO, 2 I^2O^5$, e unendosi con il solfito biacido di potassa forma un sale doppio $= KO, 2 SO^2 + KO, 2 I^2O^5$.

Proprietà, composizione ec.

2743. QUIN-BI-IODATO TRI-ACIDO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Iodato tri-acido di Potassa.* È il prodotto dell'azione di un acido energico (per es. il solforico) sopra una soluzione ben satura di iodato neutro. Si depone poco a poco dal liquido in forma di romboedri. Ha per formula $KO, 3 I^2O^5$.

Proprietà, composizione ec.

2744. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Iodato di Soda.* È in forma di grani cristallini che contengono acqua di cristallizzazione, e secondo Millon in quantità diversa a seconda della temperatura, cui si sono formati. Si prepara come l'iodato di potassa. È rappresentato da NaO, I^2O^5, e in p. c. dà ossido 15,82, acido 84,18. Si combina con l'ioduro di sodio e forma un sale doppio della formula $NaI^2 + NaO, I^2O^5 + 20 Aq.$

Proprietà, composizione ec.

2745. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Iodato di Barite.* Si presenta sotto l'aspetto di una polvere bianca cristallina pesante, poco o punto solubile. Contiene acqua di cristallizzazione e si prepara col 1.° metodo (v. § 2736). Ha per formula BaO, I^2O^5, e in p. c. contiene ossido 31,51, acido 68,49.

Proprietà, composizione ec.

2746. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Iodato di Stronziana.* Ha la stessa apparenza del precedente; come quello contiene acqua di cristallizzazione, e si ottiene. È rappresentato da SrO, I^2O^5, e in p. c. contiene ossido 23,74, acido 76,26.

Proprietà, composiz. ec.

2747. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Iodato di Calce.* Mostrasi in cristalli risplendenti pochissimo solubili. Si ottiene col 2.° metodo (v. § 2737).

È = CaO, I^2O^5, e in p. c. ha ossido 14,62, acido 85,38.

2748. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Iodato di Magnesia*. Contiene 4 at. di acqua di cristallizzazione, che perde col riscaldamento, divenendo allora del tutto insolubile anco a caldo. La sua formula è MgO, I^2O^5, e in p. c. contiene ossido 11,05, acido 88,95.

Proprietà, composizione ec

2749. QUIN-BI-IODATO DI UNI OSSIDO DI FERRO. *Iodato di protossido di Ferro*. È una polvere di color carnicino, che si precipita quando si affonde la soluzione di un sale ferroso in altra di iodato di potassa. Ha per formula FeO, I^2O^5 e in p. c. contiene ossido 17,44 acido 82,56,

Proprietà, composizione ec.

2750. QUIN-BI-IODATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO. *Iodato di perossido di Ferro*. È bianco polverulento, = a Fe^2O^3, 3 I^2O^5: in p. c. contiene ossido 13,56, acido 86,44.

Proprietà, composizione ec.

2751. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Iodato di Zinco*. Si presenta in piccoli aghi cristallini, pochissimo solubili in acqua. È rappresentato dalla formula ZnO, I^2O^5 e in p. c. contiene ossido 19,48, acido 80,52.

Proprietà, composizione ec.

2752. QUIN-BI-IODATO DI UNI OSSIDO DI PIOMBO. *Iodato di Piombo*. È una polvere bianca, che si ottiene per doppia decomposizione e che ha per formula PbO, I^2O^5: in p. c. contiene ossido 40,14, acido 59,86.

Proprietà, composizione ec.

2753. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI BISMUTO. *Iodato di bismuto*. È bianco, polverulento, insolubile; si ottiene col 2.° metodo, ed è = BiO, I^2O^5, e in p. c. ha ossido 32,18, acido 67,82.

2754. QUIN-BI-IODATO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Iodato di Rame*. Mostrasi in grani cristallini di colore azzurro e si ottiene col 2.° metodo. È rappresentato da CuO, I^2O^5: in p. c. dà ossido 19,25, acido 80,75.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

2755. Quin-bi-iodato di ossido bi-mercurico. *Iodato di protossido di Mercurio.* Si ha per doppia decomposizione, ed è $= Hg^2O, I^2O^5$: in p. c. contiene ossido 58,86, acido 41,14.

Proprietà, composizione ec.

2756. Quin-bi-iodato di uni-ossido di mercurio. *Iodato di deutossido di Mercurio.* È solubile in acqua; si ottiene col 1.° metodo ed è $= HgO, I^2O^5$: in p. c. dà ossido 39,64, acido 60,36.

Proprietà, composizione ec.

2757. Quin-bi-iodato di uni-ossido d'argento. *Iodato d'Argento.* Bianco, polverulento, insolubile in acqua, solubile in ammoniaca, decomponibile dall'acido solforoso in ioduro. Ha per formula AgO, I^2O^5 e in p. c. contiene ossido 41,11, acido 58,89.

Proprietà, composizione ec.

2758. Quin-bi-iodato di uni-ossido d' ammonio. *Iodato d'Ammoniaca.* Si presenta in piccoli cristalli poco solubili e che riscaldati fortemente si decompongono con viva detonazione. Si ottiene col 1.° metodo Ha per formula N^2H^8O, I^2O^5 e in p. c. contiene ossido 13,59, acido 86,41.

GENERE XXI.

Iper-iodati o Ossi-iodati o Setti-bi-iodati.

Proprietà generali.

2759. Furono scoperti da Ammermuler e Magnus, ma ben pochi ne furono esaminati. Sottoposti alla calcinazione svolgono tutto il loro ossigene e lasciano per residuo un ioduro, cosicchè per questa, come per le altre reazioni, si mostrano analoghi agli iodati. Il carattere, per il quale si possono dagli iodati distinguere si è quello di dar luogo in contatto del nitrato d'argento ad un precipitato giallo ranciato (iper-iodato d'argento) che si trasforma posto in contatto con l'acqua in acido iper-iodico ed in iper-iodato bi-basico (v. Tomo I. pag. 341, ꝫ 682), mentre li iodati dan-

no egualmente trattati un precipitato bianco, che resta inalterato in contatto dell'acqua (v. § 2740).

2760. L'acido iper-iodico combinandosi con le basi può dar luogo a formazione di iper-iodati neutri e iper-iodati bi-basici: nei primi l'ossigene dell'acido sta a quello della base :: 7 : 1; nei secondi nel rapporto di 7 : 2.

Composizione.

2761. Setti-bi-iodato di uni-ossido di potassio. *Iper-iodato di Potassa. Ossi-iodato di Potassa.* Si presenta sotto forma di minuti cristalli incolori, poco solubile in acqua e simile per le altre proprietà a quelli dell'ossi-clorato di questa base. Si ottiene aggiungendo ad una soluzione di iodato di potassa, una quantità di potassa caustica doppia in peso dell'iodato disciolto; quindi per questo liquido facendo attraversare una corrente di gas cloro. Si depone a poco a poco in polvere cristallina l'iperiodato di potassa, rappresentato da KO, I^2O^7. La reazione che avviene può esprimersi come appresso:

Proprietà, composizione ec.

$$KO, I^2O^5 + 2\ KO + 2\ Cl^2 = 2\ KCl^2 + KO, I^2O^7.$$

Facendo una soluzione acquosa di iper-iodato di potassa ed evaporandola dopo avervi aggiunto dell'idrato di potassa, si depongono dei cristalli d'iper-iodato bibasico, della formula $2\ KO, I^2O^7$. Calcinato lascia un residuo rappresentato da $KI^2 + KO$.

2762. Setti-bi-iodato di uni-ossido di sodio. *Iper-iodato di Soda. Ossi-iodato di Soda.* È facile a cristallizzare ed i cristalli sono inalterabili all'aria e molto solubili in acqua. Si ottiene saturando con acido iper-iodico il sotto-iper-iodato di questa base. Ha per formula NaO, I^2O^7.

Proprietà, composizione ec.

2763. Setti-bi-iodato bi-basico di uni-ossido di sodio. *Sotto-iper-iodato di Soda. Sotto-ossi-iodato di Soda.* Può ottenersi in cristalli preparandolo col metodo che indicammo per il sotto-iper-iodato di po-

Proprietà, composizione ec.

tassa. Ordinariamente però si prepara facendo attraversare il gas cloro per una soluzione di iodato sodico, contenente una quantità di soda tripla per lo meno del peso dell'iodato impiegato. È poco solubile in acqua e vi si discioglie un poco più a caldo che a freddo. Riscaldato alla temperatura del calor rosso ciliegia lascia un residuo, che sembra si debba esprimere con $NaI^2 + 3\ NaO, I^2O^5$, nel quale si ammette allora la presenza di un acido iodoso $= I^2O^3$. L'iper-iodato bibasico ha per formula $2\ NaO, I^2O^7$.

Proprietà, composizione ec.

2764. Setti-bi-iodato di uni-ossido di argento. *Iper-iodato d'Argento. Ossi-iodato d'Argento.* Si presenta in piccoli cristalli, che hanno un color giallo ranciato e non contenenti acqua di cristallizzazione. Onde procurarselo si discioglie in acqua acidulata con un poco di acido azotico il sotto-iper-iodato di soda, e nella soluzione se ne affonde altra di azotato d'argento. Si genera un precipitato di color giallo-pagliarino, tendente un poco al verdognolo, il quale è rappresentato da iper-iodato basico d'argento. Si scioglie in acido azotico diluto, si fa evaporare lentamente la soluzione ed è allora che da questa si depongono i cristalli del sal neutro, rappresentati da $AgO, I^2O^7 + 3\ Aq$. Trattato con acqua a freddo si decompone e si risolve in $2\ AgO\ I^2O^7$; con acqua calda somministra un residuo di color rosso bruno, che si avvicina al nero, della formula $2\ AgO, I^2O^7 + 2\ Aq$.

GENERE XXII.

Azotati o Nitrati o Quin-bi-azotati.

Proprietà generali.

2765. Gli azotati sottoposti all'azione del calore dopo aver subita la fusione tutti si decompongono risolvendosi in prodotti che diversificano a seconda

dell'affinità, che l'acido ha per la base e delle proprietà, che di questa son proprie.

I diversi casi che meritano di esser presi in considerazione a tal proposito, sono i seguenti:

1.° Quando la base dell'azotato abbia molta affinità per l'acido azotico, come sarebbero la potassa o la soda, il sale prima abbandona una parte del suo ossigene (v. Tomo I. pag. 93 ≷ 194 e pag. 94 ≷ 195) e si trasforma in azotito; facendosi di poi la temperatura più intensa l'azotito stesso di nuovo ossigene si spoglia e si trasforma in un composto in cui colla base trovasi unito del bi-ossido di azoto.

2.° L'affinità della base per l'acido essendo alquanto minore di quella che abbiamo presupposta nel caso antecedente, l'azotato abbandona allora prima dell'ossigene, quindi dell'acido ipo-azotico e resta la base per residuo; così fanno li azotati di barite e di stronziana.

3.° Se la base del sale sia capace di assorbire nuova dose di ossigene si appropria una parte di quello contenuto nell'acido azotico, e si ottiene allora, come prodotto della decomposizione, un ossido più ossigenato di quello che formava la base dell'azotato.

4.° Se la base per il contrario è riducibile per l'azione del calore rimane per residuo della calcinazione o il metallo ridottosi o un ossido meno ossigenato di quello che faceva parte dell'azotato, mentre da un'altra parte si svolge dell'ossigene e dell'acido ipo-azotico, se il sale non conteneva acqua di cristallizzazione, e l'acido non aveva un'affinità assolutamente debole per la base, ossivvero si svolge dell'acido azotico combinato con un eq. di acqua basica, se l'affinità dell'acido per la base era debole

e se nei cristalli del sale vi era dell'acqua combinata.

Azione dei corpi metalloidi.

2766. Quando si trattano li azotati con corpi combustibili, che molto siano avidi di ossigene si appropriano questi quello del sale, e formano dei prodotti diversi a seconda della natura del corpo combustibile e dell'azotato, della temperatura alla quale si opera e della quantità relativa dei corpi che s'impiegano. Ordinariamente l'acido azotico perdendo parte del suo ossigene si risolve in gas bi-ossido di azoto e in acido ipo-azotico, secondo il grado di affinità che ha per l'ossigene il corpo combustibile, e se questo è di tal natura da poter dar luogo a formazione di acidi si acidifica e va quindi a combinarsi con la base dell'azotato.

Azione dei metalli.

2767. I metalli delle quattro prime sezioni possono mediante il calorico decomporre li azotati e trasformarsi o in acidi, che si uniscono alla base dell'azotato, o in ossidi che poi si combinano con quello che formava la base del sale o rimangono con questo promiscuati.

Azione dell'acqua, degli acidi, e delle basi.

2768. Tutti li azotati sono solubili in acqua; se se ne eccettuano pochissimi. Le basi salificabili li decompongono a seconda della loro affinità per l'acido. Li acidi solforico, fosforico, arsenico, fluoridrico ed alcuni altri li decompongono sì a freddo che a caldo, impadronendosi della base e mettendo in libertà l'acido azotico. Trattati con l'acido cloridrico restano del pari attaccati, ma quando l'acido azotico è reso libero, reagisce sopra l'acido cloridrico svolgendone del cloro, mentre da un'altra parte si genera acqua ed acido ipo-azotico.

Preparazione.

2769. Li azotati in generale si ottengono 1.° facendo reagir l'acido azotico sopra i metalli, nel qual

caso evvi formazione di azotato e sviluppo di vapori nitrosi a cagione di quella parte di acido, che si scompone onde ossidare il metallo.

2770. 2.° Trattando le basi direttamente con l' acido.

2771. 3.° Facendo reagire l'acido azotico sopra i carbonati: svolgesi l'acido carbonico per cedere il suo posto all'acido azotico.

Composizione.

2772. Negli azotati neutri l'ossigene della base sta all'ossigene dell' acido :: 1 : 5.

Caratteri distintivi.

2773. Questi sali si comportano come i clorati quando si gettano sopra i carboni accesi; scintillano cioè e rendono più viva la combustione (deflagrano) mescolati con corpi combustibili e riscaldati detonano. Se il nitrato fosse disciolto si ricorre al metodo suggerito da Liebig, che consiste nel colorare esso liquido con qualche goccia d' indaco sciolta in acido solforico, quindi aggiungervi un poco d'acido muriatico; se nel liquido è acido azotico reagendo questo sull'acido cloridrico ne rende libero il cloro che scolora l'indaco. Si può anco introdur nel liquido della tornitura di rame e unitamente a questa dell' acido solforico; se contiene azotati si svolgeranno vapori nitrosi, o meglio si è, onde rintracciare li azotati anco in quantità inapprezzabile, acidulare il liquido ove sono contenuti con acido solforico, e gettare in questo un cristallo di solfato di ferro; se evvi traccia di azotato colorasi il liquido in rossastro per il solfato di sesqui-ossido che va formandosi.

Proprietà.

2774. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Azotato di Potassa. Sal Nitro. Sal Pietra.* Questo sale è bianco, di sapor fresco, e piccante. Cristallizza in lunghi prismi a sei faccie, terminati da piramidi esaedre; è privo di acqua di cristallizzazione e non si altera in contatto dell'aria a meno

che non sia questa molto carica di vapore acqueo, nel qual caso il nitro cade in deliquescenza. Sottoposto all'azione del calore subisce la fusione ignea al 350.° circa, e se allorquando è fuso vi si aggiunge $\frac{1}{128}$ di fiori di solfo, si decompone parzialmente, onde trasformare lo solfo addizionato in acido solforico, che portasi sopra la potassa per trasformarla in solfato, che resta mescolato all'azotato che non subì decomposizione: il misto di questi due sali in stato di fusione, se colasi sulla superficie di un corpo freddo, si rappiglia col raffreddamento, sotto l'aspetto di una massa bianca, opaca, che è conosciuta sotto il nome di *cristallo minerale o sal-prunello*. Riscaldato l'azotato di potassa fino al calor rosso, abbandona una parte del suo ossigene e si converte in azotito; ad una temperatura più elevata si spoglia di nuova quantità di ossigene e si converte in una combinazione di potassa e di bi-ossido di azoto. Gettato sopra i carboni ardenti si fonde, scintilla e rende più viva la combustione, e può dirsi in generale che scaldato in contatto dei corpi combustibili si decompone rapidamente, cedendo a questi il suo ossigene onde acidificarli, per modo, che se si riscalda del nitro col carbone si ha per prodotto della deflagrazione del carbonato di potassa, se dello solfo del solfato, se dell'antimonio dell'antimoniato, e contemporaneamente alla produzione di questi sali, svolgimento di azoto.

Stato naturale.

2775. Nei paesi molto caldi, come nell'Egitto, nelle Indie e nelle contrade meridionali d'America si trovano delle efflorescenze di nitrato di potassa alla superficie del terreno. Esiste ancora nel succhio di alcune piante, come a modo d'esempio, le *Borraginee*, e sempre poi si genera nelle vecchie mura, o

anche nei terreni, che si trovano esposti ad emanazioni ammoniacali, provenienti da materie animali in stato di putrefazione.

Preparazione.

2776 1.° Nelle regioni molto calde, ove si hanno dei terreni già ricchi di nitro, si ottiene facendo liscivia di questi terreni e dalle liscivie si ritrae in cristalli mediante l'evaporazione.

2777. 2.° In Francia al contrario, e così dicasi in Europa, ove mancano le terre che contengono il nitro già formato, si ottiene col far ricorso ai calcinacci delle vecchie fabbriche, o agli intonachi dei muri che si trovarono esposti lungamente ad emanazioni ammoniacali, nei quali, per quanto piccolissima sia la quantità di nitrato di potassa che vi esiste, vi si trovano però in abbondanza i nitrati di calce e di magnesia, che facilmente possono esser trasformati in nitrato potassico. A tal oggetto polverizzati i calcinacci dianzi nominati, si lisciviano con acqua calda, si concentra la soluzione in caldaie di rame e quindi vi si affonde una soluzione molto concentrata di carbonato di potassa fino a che non cessa la liscivia di dar precipitato: si lascia il liquido in riposo onde si depongano le materie indisciolte, poi si decanta e si pone di nuovo ad evaporare fino a che non abbia acquistata una densità di 45 dell'areometro, onde per il successivo raffreddamento, possa cristallizzare. Il nitro che ottiensi da questa prima cristallizzazione dicesi di *prima cotta*, ed è contaminato dai cloruri di potassio e di sodio.

Onde purificarlo si unisce a $^1/_5$ del suo peso di acqua bollente, mentre vi rimangono per la più parte indisciolti i cloruri di potassio e di sodio, che possono per tal modo separarsi mediante la decantazione. Al liquido decantato si aggiunge una quantità di acqua eguale a quella che già contiene, si chiarifica per mezzo della colla, e quindi si versa entro a dei vasi cristal-

lizzatori. Di mano in mano che il liquido si raffredda bisogna aver cura di agitarlo, onde far sì che si deponga in minuti cristalli, condizione importante, inquantochè se si formassero dei cristalli molto voluminosi terrebbero questi interposta molta acqua madre, che lascerebbe nel nitro molta impurità. Così ottenuto dicesi nitro di 2.ª *cotta*, ma siccome è ancora lungi dall'esser puro si assoggetta a ripetute lavazioni con acqua satura di azotato di potassa e fredda, che lascia il nitrato indisciolto e porta seco i sali che erano rimasti a contaminarlo.

2778. 3.° In alcuni paesi per la fabbricazione del nitro si fa ricorso alle *nitriere artificiali*. Consistono queste in un miscuglio di terra ordinariamente di natura calcarea, di cenere e di letame. Si fa un monte di questa mescolanza in un luogo difeso dall'azione diretta del sole e delle pioggie, si rimescola di tanto in tanto e si ha cura d'innaffiarla con urina. Trascorso che sia un anno si fa liscivia della massa terrosa, che formava la nitriera, e dalle liscivie se ne estrae il nitro, mediante la concentrazione.

Teorie.

2779. 2.° A ben intendere tutti i fenomeni e le reazioni che accompagnano il secondo processo conviene premettere che nei calcinacci che s'impiegano vi si contiene dell'azotato di potassa e del cloruro di potassio, dell'azotato di calce e del cloruro di calcio, dell'azotato di magnesia e del cloruro di magnesio, e infine del cloruro di sodio. Vedesi ora che nella lisciviazione dei calcinacci con l'acqua calda tutti questi sali devono rimaner disciolti, dal che ne viene che affondendo nella liscivia la soluzione di carbonato potassico dovrà questo reagire tanto sugli azotati di calce e di magnesia, quanto sui cloruri di calcio e di magnesio, per dar luogo alla formazione di azotato di potassa e di carbonato calcico e magnesico per parte

dei primi, e di cloruro di potassio e carbonato di calce e di magnesia per riguardo ai secondi. È per questo che il nitro di prima cotta si trova sempre accompagnato da gran quantità di cloruro potassico e sodico, il primo dei quali è stato un prodotto della reazione avvenuta, mentre il secondo preesisteva nei calcinacci.

La purificazione alla quale il nitro vien sottoposto è appoggiata alla proprietà che possiede l'azotato di potassa di essere solubile assai più dei cloruri sodico e potassico nell'acqua bollente.

2780. 3.° Sono divise le opinioni dei Chimici intorno alla formazione dell'acido azotico che va a far parte del nitro. Alcuni vogliono che derivi dalla combinazione diretta dell'ossigene e dell'azoto che esistono nell'aria, altri lo ripetono dall'azione dell'ossigene atmosferico sopra l'ammoniaca che svolgesi per la spontanea decomposizione della materia organica. Questa seconda opinione è la più probabile: l'esperienza ha già mostrato che sotto l'influenza della spugna di platino l'ammoniaca e l'ossigene reagiscono insieme e producono acqua ed acido azotico; le materie terrose o altre contenute nelle nitriere artificiali potrebbero far quindi lo stesso uficio della spugna di platino. Oltre a ciò è da avvertire che in questo concetto si rende ragione dell'influenza delle sostanze organiche nelle nitriere e della presenza dell'ammoniaca nelle acque madri del nitro, che da queste si estrae. Una volta compreso come debba spiegarsi la formazione dell'acido azotico chiaro resulta che questo reagirà sopra la potassa, che fa parte della cenere, per dar luogo all'azotato potassico che si estrae con la lisciviazione.

Composizione.

2781. Ha per formula KO, N^2O^5 e in p. c. contiene potassa 46,56, acido azotico 53,44.

2782. È adoprato in chimica per la preparazio-

ne degli acidi azotico e solforico; in farmacia per quella dell'antimonio diaforetico non lavato e del fondente di Rotron; in Medicina è prescritto come diuretico e rinfrescante.

Flusso bianco e flusso nero.

2783. È usato il nitro per la preparazione del flusso bianco e del flusso nero: il primo dei quali si ottiene col far deflagrare una mescolanza di p. 2 di azotato potassico e p. 1 gruma di botte; il 2.° per la deflagrazione di un miscuglio formato con parti eguali di nitro e gruma.

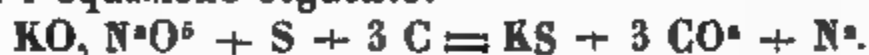
Polvere fulminante e di fusione.

2784. Se ne prepara ancòra la così detta polvere fulminante e quella di fusione. Si ottiene la prima facendo un miscuglio di p. 3 nitro con p. 2 potassa deacquificata e p. 1 solfo; scaldata lentamente questa miscela finisce col fondersi, ed allora s'infiamma istantaneamente producendo una fortissima esplosione. La seconda si prepara con fare una miscela di 3 p. di nitro finamente polverizzato con 1 p. di segatura di legno ben secco. Se questa polvere s'introduce in un guscio di noce e si pone al centro di essa una piccola moneta d'argento e quindi si dà fuoco alla polvere di fusione, questa s'incendia tanto rapidamente e con tanta vivacità, che la moneta si fonde prima che il guscio di noce abbia incominciato a bruciare.

Polvere da sparo.

2785. Nelle arti il nitro è impiegato per la preparazione della polvere da sparo, che si ottiene con fare una miscela più intima che sia possibile di nitro, solfo e carbon vegetabile, sostanze che debbono adoprarsi in proporzioni diverse a seconda dell'uso cui la polvere deve servire. La detonazione che dà la polvere deflagrando è dovuta alla molta forza di espansione delle sostanze gassose che ne derivano; ma oltre ai prodotti gassosi si hanno dalla combustione della polvere ancora dei prodotti solidi.

I primi consistono in un miscuglio di acido carbonico, di ossido di carbonio e di azoto; i secondi sono rappresentati da solfuro di potassio e da carbonato potassico in piccola quantità, ed è ancor da notarsi che quest'ultimo non sempre si forma. In generale la reazione che avviene durante la deflagrazione della polvere da sparo può rappresentarsi con l'equazione seguente:

$$KO, N^2O^5 + S + 3\,C = KS + 3\,CO^2 + N^2.$$

il che darebbe per 100 p. di polvere nitro 73,8, solfo 12,8, carbone 13,4, proporzioni che pochissimo si discostano da quelle adottate in pratica e che sono nitro 75,00, solfo 12,5, carbone 12,5.

Proprietà.

2786. Quin-bi-azotato di uni-ossido di sodio. *Azotato di Soda. Nitrato di Soda. Nitro Cubico. Nitro Romboidale.* Ha un sapor fresco, amaro e piccante. In contatto dell'aria cade in deliquescenza ed è per questo che non può impiegarsi nella preparazione della polvere. Gettato sui carboni ardenti ne rende attivissima la combustione. Si trova in grandissima quantità al Perù presso il porto Yquique.

Preparazione.

2787. In grande può ottenersi dalle acque madri delle nitriere coll'affondervi del carbonato di soda. Nei Laboratori però si prepara decomponendo la soluzione del carbonato di soda con acido azotico ed evaporando il liquido onde cristallizzi.

Usi.

2788. Può esser sostituito al nitro nella preparazione dell'acido azotico non che in quella dell'olio di vetriolo: è usato ancora nei fuochi di artifizio per ottenere il color giallo arancio.

Formula e composiz.

2789. È rappresentato da NaO, N^2O^5 e in p. c. dà 36,60 ossido, e 63,40 acido.

Proprietà, composiz. ec.

2790. Quin-bi-azotato di uni-ossido di litio. *Azotato di Litinia. Nitrato di Litinia.* È del sapore stesso del nitro, solubilissimo, cristallizzabile, facil-

mente fusibile e molto deliquescente. Si ottiene decomponendo il carbonato di litinia con acido azotico. Ha per formula LO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 21,03, acido 78,97.

Proprietà

2791. Quin-bi-azotato di uni-ossido di bario. *Azotato di Barite. Nitrato di Barite. Sal nitro a base di terra pesante.* Si presenta in cristalli che hanno la forma di ottaedri, che sono privi di acqua di cristallizzazione e inalterabili in contatto dell'aria; decrepitano quando vengono riscaldati, e se la temperatura sia molto elevata si decompongono con svolgimento di ossigene e di vapori di acido ipo-azotico, lasciando per residuo la barite (v. Tomo I. pag. 243 § 673). È solubile in acqua ed insolubile in alcool.

Preparazione.

2792. 1.° Si tratta il carbonato con acido azotico allungato con acqua fino a che non sia rimasto disciolto, quindi si filtra e si evapora il liquido perchè dia il nitrato baritico cristallizzato.

2793. 2.° Si polverizza il solfato di barite (spato pesante), si mescola con la quinta parte del suo peso di polvere di carbone, si colloca la mescolanza in un crogiolo di terra o di carburo di ferro, e si sottopone ad un violento calore entro ad un fornello a reverbero, ove si mantiene per circa a due ore. La massa divenuta fredda si pone in vaso adattato con 10 o 15 volte il suo peso di acqua, si filtra e si tratta con acido azotico allungato. Si riscalda quindi il liquido e durante il riscaldamento vedesi che si intorba, dando luogo ad un deposito di solfo, che proviene dalla decomposizione dell'acido solfidrico che era nel liquido: si filtra nuovamente e dopo ciò si sottopone alla evaporazione per averne il sale in cristalli.

Teorie.

2794. 1.ª L'acido azotico si appropria la barite

del carbonato e rende libero l'acido carbonico, che si svolge con effervescenza.

2795. 2.ª Il carbone coadiuvato dall'azione del calore toglie l'ossigene tanto all'acido solforico quanto alla barite, e da ciò ne deriva dell'ossido di carbonio, che si volatilizza, e del solfuro di bario, che resta fisso, perchè:

$$BaO, SO^3 + 4\,C = 4\,CO + BaS$$

Trovandosi il solfuro di bario sotto l'influenza dell'acido azotico decompone l'acqua presente; l'ossigene della quale recandosi sul bario lo costituisce ossido, che si combina con l'acido azotico, onde formare l'azotato baritico, mentre l'idrogene dell'acqua scompostasi combinandosi con lo solfo, che faceva parte del solfuro di bario, si costituisce in acido solfidrico, che si volatilizza. Questa 2.ª reazione è chiaramente dimostrata dall'appresso equazione:

$$BaS + H^2O + N^2O^5 = BaO, N^2O^5 + H^2S.$$

2796. Ha per formula BaO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 58,56, acido 41,44. Formula ec.

2797. È adoprato nei Laboratori per la preparazione della barite, come reattivo e nei fuochi di artifizio per ottenere il color verde. Usi.

2798. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO QUIN-ACQUEO. *Azotato di Stronziana. Nitrato di Stronziana.* Se anidro cristallizza in ottaedri regolari, e se idrato si presenta in cristalli molto voluminosi che cadono in efflorescenza in contatto dell'aria. È solubile in acqua, ma più a caldo che a freddo. Scaldato fortemente lascia per residuo la stronziana (v. Vol. I. pag. 244 § 680). Accostato alla fiamma di un corpo acceso la colora in rosso-porporino. Si ottiene dal carbonato di stronziana o dal solfato di questa medesima base operando come fu detto Proprietà.

per quello di barite, ed è più specialmente impiegato nei fuochi d'artifizio per ottenere il color rosso.

Formula e composizione.

2799. È = SrO, N^2O^5 + 5 Aq e p. c. contengono stronziana 48,88, acido azotico 51,12; con acqua di cristallizzazione p. c. constano di 34,33 ossido, 35,83 acido, 29,84 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2800. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Azotato di Calce. Nitrato di Calce. Nitro Calcareo.* Esiste nei terreni e nei calcinacci salnitrosi e da Berzelius è stato trovato nelle acque di fonte di Stockolm insieme agli azotati potassico e magnesico. Per quanto difficilmente, pure può cristallizzare prendendo allora la forma di prismi esagoni. È molto deliquescente e solubilissimo non tanto in acqua quanto in alcool. Sottoposto all'azione di un forte calore si decompone e lascia un residuo, che è luminoso nell'oscurità. Si ottiene decomponendo il carbonato di calce con acido azotico. Ha per formula CaO, N^2O^5, e in p. c. contiene calce 34,46, acido azotico 65,54.

Proprietà, composizione ec.

2801. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO SEACQUEO. *Azotato di Magnesia. Nitrato di Magnesia.* Cristallizza in prismi romboidali schiacciati. È amaro, deliquescente, solubile in acqua ed anche sufficientemente in alcool. Scaldato fortemente lascia del puro ossido di magnesio per residuo. Si ottiene dal carbonato mediante l'acido azotico, ed è composto secondo la formula MgO, N^2O^5 + 6 Aq, e p. c. anidro di 27,62 ossido, 72,38 acido; con acqua di cristallizzazione di 16,05 ossido, 41,99 acido, 41,96 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2802. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI ITTRIO. *Azotato d'Ittria. Nitrato d'Ittria.* Può aversi in cristalli molto voluminosi e deliquescenti trattando l'ossido d'ittrio con acido azotico. Ha per formula YO, N^2O^5, e in p. c. contiene 42,60 ossido, 57,40 acido.

Proprie-

2803. QUIN-BI-AZOTATO DI SESQUI-OSSIDO DI GLU-

cio o glucinio. *Azotato di Glucinia. Nitrato di Glucinia.* Cristallizza difficilmente ed è deliquescente. È rappresentato da G^2O^3, 3 N^2O^5 e in p. c. dà 32,15 ossido, 67,85 acido.

tà, composizione ec.

2804. Quin-bi-azotato di sesqui-ossido d'alluminio. *Azotato d'Allumina. Nitrato d'Allumina.* Cristallizza in aghi raggiati dalla sua soluzione concentrata fino a consistenza di siroppo. È deliquescente, solubile in alcool e vien precipitato allo stato di un sale basico dall'ammoniaca. Ha per formula Al^2O^3, 3 N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 24,03, acido 75,97.

Proprietà, composizione ec.

2805. Quin-bi-azotato di sesqui-ossido di zirconio. *Azotato di Zirconia. Nitrato di Zirconia.* È solubile e rappresentato da Zr^2O^3, 3 N^2O^5: in p. c. contiene ossido 35,96, acido 64,04.

Proprietà, composizione ec.

2806. Quin-bi-azotato di uni-ossido di torinio. *Azotato di Torinia. Nitrato di Torinia.* È solubile in acqua ed in alcool. Ha per formula ThO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 55,52, acido 44,48.

Proprietà, composizione ec.

2807. Quin-bi-azotato di uni-ossido di ferro. *Azotato di protossido di Ferro. Nitrato di protossido di Ferro.* Si ottiene in cristalli che hanno un color verde-pallido quando si evapora nel vuoto la sua soluzione. È solubile in acqua e la soluzione si risolve per il riscaldamento, in gas bi-ossido di azoto, che si svolge, ed in azotato basico di sesqui-ossido, che precipita. Si ottiene trattando con acido azotico diluto a freddo il solfuro di ferro; nel qual caso per la decomposizione dell'acqua si ossida il metallo e si converte lo solfo in acido solfidrico, che si svolge. Ha per formula FeO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 39,35, acido 60,65.

Proprietà, composizione ec.

2808. Quin-bi-azotato di sesqui-ossido di ferro. *Azotato di perossido di Ferro. Nitrato di perossido di Ferro.* È di color rosso bruno deliquescente e

Proprietà, composiz. ec.

solubile in acqua ed in alcool. Si ottiene sciogliendo a caldo il ferro metallico nell'acido azotico. È composto secondo la formula Fe^2O^3, 3 N^2O^5, e in p. c. contiene sesqui-ossido 32,51, acido 67,49.

Proprietà, composizione ec.

2809. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO SETTACQUEO. *Azotato di Zinco. Nitrato di Zinco.* Cristallizza in prismi, è deliquescente, solubile non tanto in acqua quanto in alcool, riscaldato convenientemente lascia per residuo il puro ossido di zinco e si ottiene col far reagire l'acido azotico diluto sopra lo zinco. Si esprime con ZnO, N^2O^5 + 7 Aq e in p. c. anidro contiene 42,64 ossido, 57,36 acido, con acqua di cristallizzazione 25,59 ossido, 34,36 acido, 40,65 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2810. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI CADMIO QUATTRACQUEO. *Azotato di Cadmio. Nitrato di Cadmio.* È in cristalli aghiformi deliquescentissimi e si ottiene per la reazione dell'acido azotico sopra il cadmio metallico. È = CdO, N^2O^5 + 4 Aq. e p. c., anidro, constano di ossido 54,06, acido 45,94; acqueo di 41,42 ossido, 35,19 acido, 23,39 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2811. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI STAGNO. *Nitrato protossido di Stagno. Azotato protossido di Stagno.* Non si conosce che allo stato liquido e quando la sua soluzione venga riscaldata o anco semplicemente mantenuta in contatto dell'aria, si decompone deponendo del bi-ossido in forma gelatinosa. Si prepara sciogliendo il protossido di stagno idrato nell'acido azotico diluto. Ha per formula SnO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 55,23, acido 44,77.

Proprietà, composizione ec.

2812. QUIN-BI-AZOTATO DI BI-OSSIDO DI STAGNO. *Azotato di perossido di Stagno. Nitrato di perossido di Stagno.* Si prepara saturando a freddo l'acido azotico col bi-ossido di stagno ottenuto mediante precipitazione. Se l'acido che s'impiega è sufficientemente

concentrato il sale si depone in lamine cristalline. È rappresentato da $SnO^2, 2\ N^2O^5$, e in p. c. contiene ossido 40,85, acido 59,15.

2813. Trattando lo stagno granulato con acido nitrico molto diluto a freddo si discioglie senza sviluppo di materie gassose, e resultato di tal reazione è un azotato doppio di stagno e d'ossido d'ammonio.

Proprietà, composizione ec.

2814. Quin-bi-azotato di uni-ossido di nichel. *Azotato di Nichel. Nitrato di Nichel.* Si presenta in cristalli colorati in verde azzurro, contenenti acqua di cristallizzazione, efflorescenti all'aria se secca, deliquescenti se molto carica di acqua igrometrica. Questo azotato sottoposto all'azione del calore si risolve prima in un sottosale di color verde giallastro, poi in perossido, che si converte quindi in protossido. Si prepara per via diretta agendo sopra l'ossido ottenuto dal solfato. Ha per formula NiO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 40,96, acido 59,04.

Proprietà, composizione ec.

2815. Quin-bi-azotato di uni-ossido di cobalto. *Azotato di Cobalto. Nitrato di Cobalto.* Prende la forma di prismi minuti rossi e deliquescenti. Riscaldato fortemente si decompone, e lascia per residuo del perossido di cobalto. È il prodotto della reazione dell'acido azotico sopra il carbonato dell'ossido di questo metallo. È $= CoO, N^2O^5$ e in p. c. contiene ossido 40,92, acido 59,08.

Proprietà, composizione ec.

2816. Quin-bi-azotato di uni-ossido di molibdeno. *Azotato di protossido di Molibdeno. Nitrato di protossido di Molibdeno.* Si conosce solamente in stato di soluzione: questa appena ottenuta è di color nero-scuro, ma ben presto si altera e lo acquista porporino. Si prepara saturando l'acido con l'ossido idrato. È composto secondo la formula MoO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 50,78, acido 49,22.

Proprie-

2817. Quin-bi-azotato di bi-ossido di molibde-

tà, composizione ec.

no. *Azotato di deutossido di Molibdeno. Nitrato di deutossido di Molibdeno.* Non può aversi che in stato liquido, e a quest'oggetto si satura l'acido azotico col bi-ossido di molibdeno idrato. È = MoO^2, 2 N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 37,10, acido 62,90.

Proprietà, composizione ec.

2818. QUIN-BI-AZOTATO DI SESQUI-OSSIDO DI CROMO. *Azotato di Cromo. Nitrato di Cromo.* È di color verde, solubile in acqua, deliquescente, decomponibile dal calore per modo da lasciar per residuo l'ossido verde, e si ottiene trattando il sesqui-ossido idrato con acido azotico. Ha per formula Cr^2O^3, 3 N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 33,07, acido 66,93.

Proprietà

2819. QUIN-BI-AZOTATO DI SESQUI-OSSIDO D'ANTIMONIO. *Azotato d' Antimonio. Nitrato d' Antimonio.* Si genera quando si fa reagire a caldo l'acido azotico sopra l'antimonio, e viene riguardato come un sotto-sale.

Proprietà, composizione ec.

2820. QUIN-BI-AZOTATO DI BI-OSSIDO DI VANADIO. *Azotato di Vanadio. Nitrato di Vanadio.* È un liquido di colore azzurro, che concentrandosi per evaporazione spontanea, diventa di color verde. Si ottiene per via diretta ed ha per formula VO^2, 2 N^2O^5, e in p. c. contiene bi-ossido 43,84, acido 56,16.

Proprietà, composizione ec.

2821. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO. *Azotato di Piombo. Nitrato di Piombo.* Si presenta in ottaedri regolari, che ora sono trasparenti, ora bianchi ed opachi. Trattato con acqua vi si discioglie sufficentemente, ma è per altro insolubile in alcool. La sua soluzione trattata con ammoniaca, ma non in quantità eccedente, ne precipita una polvere bianca cristallina della formula 2 PbO, N^2O^5; se si adopra l'ammoniaca in leggero eccesso si ha in allora il sale rappresentato da 2 (3 PbO, N^2O^5) + 3 Aq; se poi si fa digerire l'azotato di piombo in un eccesso considerevole d'ammoniaca, allora si ha un

altro sotto-sale, composto secondo la formula 2 (6PbO, N^2O^5) + 3 Aq.

2822. 1.° Onde procurarselo si fa agire sopra il litargirio polverizzato l'acido azotico diluto con 3 o 4 volte il suo peso di acqua.

Preparazione.

2823. 2.° Si ottiene anco disciogliendo il piombo in acido azotico ed evaporando il liquido, perchè il sale formatosi cristallizzi per raffreddamento.

2824. Ha per formula PbO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 67,32, acido 32,68.

Formula, ec.

2825. Quin-bi-azotato di sesqui-ossido di uranio. *Azotato d'Uranile. Nitrato d'Uranile* (a). Cristallizza in tavole che hanno un color giallo verdastro. È efflorescente all'aria asciutta, deliquescente all'aria umida, sottoposto all'azione del calore finisce con lasciare del protossido d'uranio per residuo, ed è solubile in acqua, in alcool ed in etere. Si ottiene facendo reagire l'acido azotico sopra il protossido di uranio e si favorisce la reazione, che è accompagnata da svolgimento di gas bi-ossido di azoto, per mezzo di un moderato calore. Ha per formula U^2O^3, 3 N^2O^5, e in p. c. contiene sesqui-ossido 73,81, acido 26,19.

Proprietà, composizione ec.

2826. Quin-bi-azotato di uni-ossido di cerio. *Azotato di protossido di Cerio. Nitrato di protossido di Cerio.* Cristallizza in tavole bianche, è solubile in acqua ed in alcool, calcinato lascia per residuo del sesqui-ossido di cerio, e si ottiene per la combinazione diretta del protossido idrato con l'acido. Ha per formula CeO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 49,91, acido 50,09.

Proprietà, composizione ec.

2827. Quin-bi-azotato di sesqui-ossido di cerio. *Azotato di perossido di Cerio. Nitrato di peros-*

Proprietà, composiz. ec.

(a) V. App. al presente Vol.

sido di Cerio. Non essendo cristallizzabile si presenta in una massa amorfa di color giallo, deliquescente e di sapor piccante. Onde procurarselo si tratta il sesqui-ossido con acido azotico bollente. È rappresentato da Ce^2O^3, 3 N^2O^5, e in p. c. contiene sesqui-ossido 41,64, acido 58,36.

Proprietà.

2828. QUIN-BI-AZOTATO DI SESQUI-OSSIDO DI BISMUTO NOVEACQUEO. *Azotato di Bismuto. Nitrato di Bismuto*. Si presenta in prismi di figura triangolare, incolori, di sapore stitico. Si ottiene col far reagire l'acido azotico sopra il bismuto finamente polverizzato, e per averlo in cristalli si fa evaporare la soluzione.

Sotto-nitrato di bismuto.

2829. Se l'azotato di bismuto in stato tuttora di soluzione si versa a piccole porzioni alla volta in una gran quantità di acqua, resta decomposto e se ne precipita un azotato basico, che è conosciuto col nome di *magistero di bismuto* o con quello di *bianco da belletto*, che ha per formula (Bi^2O^3, 3 N^2O^5) + (2 Bi^2O^3 + 2 N^2O^5).

Formula e composiz.

2830. L'azotato di bismuto ha per formula Bi^2O^3, 3 N^2O^5 + 9 Aq; e in p. c., anidro, contiene ossido 59,31, acido 40,69; con acqua ossido 26,08, acido 49,33, acqua 24,59.

Usi.

2831. L'azotato neutro è adoprato nella preparazione di quello con eccesso di base, che dicesi anco *magistero di bismuto*, e questo fu pure usato per belletto, come abbiamo più sopra indicato: vuolsi però notare che adoprato qual belletto riduce la pelle un poco rugosa e in oltre diventa poi scuro ed anche nero se trovasi esposto alle emanazioni d'idrogene solforato.

2832. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI RAME TRI-ACQUEO. *Azotato di Rame. Nitrato di Rame*. Evaporando la sua soluzione si ottiene in cristalli az-

zurri, deliquescenti, solubili non tanto in acqua quanto in alcool. Sottoposto all'azione del calore, dopo esser fugata l'acqua di cristallizzazione perde una parte dell'acido e si risolve così in un sotto-sale, che ha per formula 3 CuO, N^2O^5; quando poi s'incalza maggiormente con l'azione del fuoco, in allora si decompone anco il sotto-azotato, e non resta per residuo che dell'ossido di rame. Si ottiene per la reazione dell'acido azotico sopra il rame in tornitura.

Formula e composizione.

2833. È composto secondo la formula CuO, N^2O^5 e p. c. anidro, contengono ossido 42,27, acido 57,73; con acqua di cristallizzazione ossido 32,85, acido 44,77, acqua 22,38.

Proprietà, composizione ec.

2834. Quin-bi-azotato di bi-ossido di tellurio. *Nitrato di Tellurio. Azotato di Tellurio.* Cristallizza in prismi che si riuniscono insieme formando un ammasso che rassomiglia la barba di una piuma. Si ottiene sciogliendo il tellurio in acido azotico ed evaporando la soluzione. Ha per formula TeO^2, 2 N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 42,52, acido 57,48 (a).

Proprietà.

2835. Quin-bi-azotato di ossido bi-mercurico bi-acqueo. *Azotato di protossido di Mercurio. Nitrato di protossido di Mercurio.* Si presenta in cristalli, è di sapore acre e stitico, eccitante la salivazione. Scaldato in vasi chiusi svolge acido ipo-azotico e dà per residuo dell'uni-ossido di mercurio. Riscaldato in contatto di piccola quantità di acqua si scioglie completamente, ma se essa sia in gran copia, l'azotato allora si decompone per modo da produrre un sale acido che resta in soluzione e un sale basico, che si precipita; quest'ultimo è di un color giallo-verdastro e conoscevasi per l'addietro sotto il nome di *turbit nitroso*. Trattata la soluzione limpida

(a) V. Appendice al presente Vol.

di azotato neutro d'ossido bi-mercurico con altra soluzione di cloruro di sodio o anche con acido cloridrico, ne precipita il *mercurio dolce di Schéele*, o uni-cloruro di mercurio.

Preparazione.

2836. Si ottiene col far reagire a freddo del mercurio metallico in acido azotico diluto, avendo cura che l'acido ecceda un poco sulla quantità del mercurio. Il liquido abbandonato a sè depone il sale in grossi cristalli incolori e dotati dei caratteri sopraspressi.

Se invece d' impiegare in eccesso l' acido azotico diluto si adopra in eccesso il mercurio allora si forma in principio un azotato neutro di protossido, ma questo passa poi ben presto allo stato di un sale basico capace di cristallizzare in prismi voluminosi di color giallo, che hanno per formula $3\ Hg^2O,\ 2\ N^2O^5 + 3\ Aq$.

Formula e composizione.

2837. È composto secondo la formula $Hg^2O,\ N^2O^5 + 2\ Aq.$ in p. c. anidro vi si contengono 79,54 ossido, 20,46 acido; se con acqua di cristallizzazione 74,47 ossido, 19,16 acido, 6,37 acqua.

Usi.

È adoprato in Chimica come reattivo, in Farmacia per la preparazione del mercurio solubile dell' Hanhemann e del mercurio dolce di Schéele.

Proprietà.

2838. Quin-bi-azotato di uni-ossido di mercurio. *Azotato di deutossido di Mercurio. Nitrato di deutossido di Mercurio.* Non si conosce in forma solida ma in quella di un liquido della consistenza di siroppo quando sia portato al massimo stato di sua concentrazione, onde averlo in stato neutro per quanto più è possibile. È di un sapore stitico intensissimo, ed arrossa sempre la carta di laccamuffa. Calcinato convenientemente si decompone lasciando per residuo dell'uni-ossido di mercurio. Se si pone in contatto dell' acqua calda e con questa si agita, si

decompone e si trasforma in un sotto-azotato ed in azotato acido, e mentre questo resta disciolto nel liquido, l'altro se ne precipita sotto l'aspetto di una polvere gialla, conosciuta in Farmacia col nome di *turbit nitrico*. L'azotato neutro precipita in giallo con le soluzioni degli ossidi alcalini ed il precipitato non è altro che uni-ossido di mercurio idrato: trattato con un leggiero eccesso d'ammoniaca dà un precipitato bianco il quale è composto, secondo Mitscherlich, di 2 at. di azotato d'ammoniaca e 3 at. di uni-ossido di mercurio, e dietro le analisi fatte da Souberain di 1 at. di azotato d'ammoniaca e 4 at. di ossido di mercurio.

Preparazione.

2839. Onde ottenerlo si fa bollire entro ad un matraccio il mercurio metallico con un eccesso di acido azotico debole e si prolunga l'ebullizione fino a che il liquido che ne resulta non cessa d'intorbare con l'acido cloridrico e col cloruro di sodio. A questo punto il liquido si evapora sino a consistenza siropposa. Se si concentra maggiormente e quindi si abbandona a se stesso se ne decompongono degli aghi cristallini, che non sono però costituiti da azotato neutro di mercurio, ma bensì da un azotato bi-basico espresso dalla formula $2\,HgO, N^2O^5 + 2\,Aq$.

Formula e composizione.

2840. L'azotato neutro ha per formula HgO, N^2O^5 e in p. c. contiene ossido 66,86, acido 33,14.

2841. È adoprato per la preparazione del turbit nitrico e per quella dell'ossido rosso di mercurio o *precipitato rosso*. Scaldandolo unito al grasso se ne ottiene la pomata od unguento citrino; nelle arti si usa per i feltri di lepre e di coniglio.

Proprietà, composizione ec.

2842. Quin-bi-azotato di uni-ossido d'osmio. *Azotato d'Osmio. Nitrato d'Osmio.* È una massa amorfa verde lucente che si ottiene sciogliendo l'idrato d'osmio nell'acido azotico. Ha per formula OsO,

N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 66,51, acido 33,49.

Proprietà, composiz. ec.

2843. QUIN-BI-AZOTATO D' OSSIDO DI PALLADIO. *Azotato di Palladio. Nitrato di Palladio.* Cristallizza in prismi romboidali che sono deliquescenti; con il riscaldamento lascia l'ossido per residuo. Alla sua soluzione acquosa aggiungendo ammoniaca fino a che non siasi ridisciolto il precipitato che in principio si forma, ed evaporando poi il liquido fattosi limpido, a moderato calore, depone dei cristalli a forma di prismi o di tavole romboidali della formula $PdO, N^2O^5 + 2 N^2H^6$. L'azotato di palladio si ottiene sciogliendo il palladio in acido azotico. È composto secondo la formula PdO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 53,08, acido 46,92.

Proprietà, composizione ec.

2844. QUIN-BI-AZOTATO D' OSSIDO DI RODIO. *Azotato di Rodio. Nitrato di Rodio.* È deliquescente, di color rosso carico. Si ottiene sciogliendo il sesquiossido di rodio nell' acido azotico. Ha per formula $R^2O^3, 3 N^2O^5$, e in p. c. contiene ossido 44,11, acido 55,89.

Proprietà.

2845. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Azotato d'Argento. Nitrato d'Argento. Cristalli lunari.* Si presenta cristallizzato in tavole o in lamine molto larghe e sottili, incolore, trasparenti e inalterabili per il contatto dell'aria. Assoggettato all'azione del calore subisce la fusione ignea trasformandosi in un liquido che gradatamente si colora e finisce col farsi nero. Arrivato a questo punto di fusione se colasi in una forma di figura cilindrica riscaldata e leggermente spalmata con olio se ne ottiene la *pietra infernale*, ma se invece di versarlo nei detti stampi si seguita a tenerlo esposto al calore e si riscalda ancor maggiormente che in principio, incomincia a decomporsi per modo che si ha sviluppo di gas os-

sigene e di vapori di acido ipo-azotico, intantochè il metallo ne resta ripristinato. L'azione della luce è capace pur essa di decomporlo con riduzione del metallo, e questa alterazione è indicata dal color bruno più o meno intenso che acquista sotto l'azione della luce solare diffusa o diretta che sia. È solubilissimo in acqua e sufficientemente solubile in alcool. La sua soluzione acquosa produce delle macchie violette, che si fanno poi sempre più brune fino a divenir nere sopra alla pelle e sopra le sostanze animali in genere, e queste macchie non si cancellano se non col rinnovarsi dell'epidermide. Il cloro precipita da questa soluzione l'argento allo stato di cloruro; il carbonio ed il fosforo, massimamente sotto l'influenza della luce, ne riducono il metallo. Il rame, il ferro e in generale tutti i metalli più elettro positivi dell'argento, lo ripristinano immediatamente immersi che siano nella soluzione di questo azotato: determinando una tal riduzione per mezzo del mercurio si osserva il fenomeno singolare che l'argento fattosi libero si precipita in forma di piccoli cristalli brillanti, che si aggruppano sopra al globetto di mercurio disponendosi in guisa delle foglie di un albero, e questa cristallizzazione fu detta in riguardo di ciò *Albero di Diana*.

Preparazione.

2846. Si ottiene trattando a moderato calore l'argento metallico e puro con un eccesso di acido azotico purificato e diluito con un peso di acqua eguale al suo. Il liquido che ne resulta si evapora fino a pellicola e quindi si abbandona a sè onde deponga il nitrato sotto forma di cristalli, i quali si sciolgono in acqua stillata, e la soluzione nuovamente si evapora onde di nuovo somministri i cristalli.

Teoria.

2847. Viva è la reazione che si presenta ed è accompagnata da sviluppo di gas bi-ossido di azoto pro-

veniente da quella parte di acido azotico che si decompone per ossidare il metallo, che resta poi immediatamente salificato dall'altra parte di acido non rimasto scomposto.

2848. È anche da avvertirsi che se l'argento che s'impiega non fosse puro e contenesse del rame in lega, se ne otterrebbero allora dei cristalli di azotato d'argento colorati in azzurro a causa del nitrato di rame, da cui sarebbero necessariamente imbrattati. In tal caso sarebbe necessario di porli sopra della carta emporetica e tenerli in contatto dell'aria fino a che la carta sottoposta non continuasse a farsi umida: così operando a causa della sua deliquescenza il nitrato di rame si scioglierebbe e rimarrebbe assorbito dalla carta, intantochè il nitrato d'argento, come inalterabile in contatto dell'aria diverrebbe a poco a poco purificato.

Formula.

2849. È rappresentato dalla formula AgO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 68,19, acido 31,81.

Usi.

2850. In Chimica è impiegato come reattivo dell'acido cloridrico e dei cloruri: in Farmacia se ne prepara la *pietra infernale*. In Medicina è pure amministrato per uso interno specialmente in alcune specie di epilessia. Sciolto in acqua è anche adoprato per tingere i capelli ed anzi tal soluzione fatta con acqua di rose è quella che chiamasi *acqua di Proserpina*. Se ne prepara con la sua soluzione l'*inchiostro indelebile* e quello *per marcare la biancheria*.

Proprietà, composizione ec.

2851. QUIN-BI-AZOTATO DI UNI-OSSIDO DI PLATINO. *Azotato di protossido di Platino. Nitrato di protossido di Platino*. Non è cristallizzabile, per cui non può aversi, che sotto la forma di una massa informe di colore tendente al verde. Si ottiene trattando l'ossido con acido azotico diluto. Ha per formula PtO, N^2O^5, e in p. c. contiene ossido 66,33, acido 33,67.

2852. Quin-bi-azotato di bi-ossido di platino. *Azotato di deutossido di Platino. Nitrato di deutossido di Platino.* Si ottiene, 1.° trattando il bi-ossido con acido azotico; 2.° decomponendo il solfato platinico con azotato di barite. È rappresentato da PtO^2, $2\ N^2O^5$, e in p. c. dà ossido 51,42, acido 48,58.

Proprietà, composizione ec.

2853. Quin-bi-azotato di ossido d'ammonio uni-acqueo. *Azotato d'Ammoniaca. Nitrato d'Ammoniaca. Nitro infiammabile.* Cristallizza ordinariamente in lunghi prismi e alcune volte in fili flessibili ed elastici. È un poco deliquescente, di sapore acre ed amaro e solubilissimo in acqua un poco più a caldo che a freddo. Riscaldato in vasi chiusi prima si fonde e perde l'acqua di cristallizzazione, quindi si decompone risolvendosi in acqua e in gas protossido di azoto.

Proprietà.

2854. Si ottiene saturando l'acido azotico purificato con ammoniaca libera oppure con carbonato di ammoniaca ed evaporando di poi il liquido fino alla consistenza necessaria perchè il sale cristallizzi.

Preparazione.

2855. Ha per formula N^2H^8O, N^2O^5 + Aq. e in p. c. anidro contiene 32,56 ossido, 67,44 acido; con acqua di cristallizzazione 29,29 ossido, 60,64 acido, 10,07 acqua.

Formule, composizione ec.

GENERE XXIII.

Azotiti, o Tri-bi-azotiti o Nitriti.

2856. Resultano questi sali dalla combinazione dell'acido azotoso (N^2O^3) con le diverse basi salificabili. Sono decomponibili per l'azione del fuoco; riscaldati in contatto dei corpi combustibili cedono a questi il loro ossigene operandone così la combustione, ma più lentamente di quello che fanno li azotati. Messi in contatto dell'acqua vi si disciolgono e le loro solu-

Proprietà generali.

zioni scaldate in contatto dell'aria si trasformano in azotati: sottoposti alla distillazione in vasi chiusi svolgono a poco a poco del gas bi-ossido di azoto ed anche in questo caso una porzione dell'azotito si converte in azotato. Trattati anche a freddo con li acidi solforico, azotico, fosforico, cloridrico, fluoridrico ec. restano decomposti: l'acido azotoso rimasto libero si risolve in gas bi-ossido di azoto, che si svolge, ed in acido azotico, che resta nel liquido.

Preparazione.

2857. Sono tutti il prodotto dell'arte e si ottengono, 1.° decomponendo la soluzione dell'azotito di piombo con quella del solfato a base dell'ossido, che vuolsi convertire in azotito.

2858. 2.° Mitscherlich suggerisce ottenere li azotiti trattando il cloruro del metallo di cui vuolsi l'azotito, con azotito d'argento.

Composizione.

2859. Negli azotiti neutri l'ossigene della base sta a quello dell'acido :: 1 : 3.

Proprietà, composizione ec.

2860. TRI-BI-AZOTITO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Azotito di Potassa. Nitrito di Potassa.* Si presenta in forma di cristalli incolori, trasparenti, leggermente deliquescenti, privi di reazione alcalina e solubilissimo in acqua. Si ottiene, 1.° precipitando l'azotito di piombo con carbonato di potassa; 2.° trattando l'azotito di argento con cloruro di potassio; 3.° riscaldando ad una temperatura elevata il nitrato di potassa in crogiolo di platino: in tutti i casi la soluzione dell'azotito, che ne resulta si evapora convenientemente per averne i cristalli. Ha per formula KO, N^2O^3, e in p. c. contiene potassa 55,29, acido azotoso 44,71.

Proprietà, composizione ec.

2861. TRI-BI-AZOTITO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Azotito di Soda. Nitrito di Soda.* Ha le proprietà dell'azotito potassico e si ottiene nello stesso modo. È rappresentato da NaO, N^2O^3, e in p. c. contiene ossido 45,04, acido 54,96.

2862. Tri-bi-azotito di uni-ossido di bario. *Azotito di Barite. Nitrito di Barite.* Cristallizza e non prova alterazione in contatto dell'aria. È rappresentato da BaO, N^2O^3, e in p. c. dà ossido 66,73, acido 33,27.

Proprietà, composizione ec.

2863. Tri-bi-azotito di uni-ossido di stronzio. *Azotito di Stronziana. Nitrito di Stronziana.* Ha le proprietà di quello di barite ed è = SrO, N^2O^3, e in p. c. contiene ossido 58,53, acido 41,47.

Proprietà, composizione ec.

2864. Tri-bi-azotito di uni-ossido di calcio. *Azotito di Calce. Nitrito di Calce.* È deliquescente e rappresentato da CaO, N^2O^3: in p. c. contiene calce 42,74, acido azotoso 57,26.

Proprietà, composizione ec.

2865. Tri-bi-azotito di uni-ossido di magnesio. *Azotito di Magnesia. Nitrito di Magnesia.* È deliquescente e rappresentato da MgO, N^2O^3, e p. c. constano di 35,13 ossido, 64,87 acido.

Proprietà, composizione ec.

2866. Tri-bi-azotito di uni-ossido di manganese. *Azotito di Manganese. Nitrito di Manganese.* Deliquescente e composto secondo la formula MnO, N^2O^3, e p. c. dà ossido 48,39, acido 51,61.

Proprietà, composizione ec.

2867. Tri-bi-azotito di uni-ossido di rame. *Azotito di Rame. Nitrito di Rame.* La sua soluzione è di color verde; tenuta, e molto più se riscaldata, in contatto dell'aria si trasforma in una soluzione di azotato. Si ottiene decomponendo l' azotito di piombo con il solfato di rame. Ha per formula CuO, N^2O^3, e in p. c. contiene ossido 50,96, acido 49,04.

Proprietà, composizione ec.

2868. Tri-bi-azotito di uni-ossido di piombo. *Azotito di Piombo. Nitrito di Piombo.* Se ne conoscono tre; il neutro, il bi-basico e il quadri-basico.

Proprietà, composizione ec.

2869. L'azotito quadri-basico si forma quando si fa bollire per qualche ora la soluzione di azotato di piombo con un eccesso di piombo metallico ridotto in lamine sottilissime. Così ottenuto si presenta sotto l'aspetto di una polvere cristallina colorata in rosso

e ben poco solubile in acqua. È rappresentato da 4 PbO, N^2O^3, e in p. c. dà ossido 92,12, acido 7,88.

2870. L'azotito bi-basico si prepara col far bollire in 30 p. di azotato di piombo 12,4 p. di piombo in laminette sottili. Ha sapore dolciastro astringente; è solubile in 10 volte il suo peso di acqua bollente; la sua formula è 2 PbO; N^2O^3, e in p. c. contiene ossido 85,39, acido 14,61.

2871. Finalmente trattando la soluzione di azotito bi-basico con tanto acido solforico quanto ne occorre onde precipitare la metà della base che vi si contiene, se ne ha l'azotito neutro che resta in soluzione e dalla quale si depone in forma di ottaedri di color giallo-limone mediante l'evaporazione spontanea. È ben solubile in acqua, di un sapore dolciastro astringente e rappresentato da PbO, N^2O^3; e in p. c. dà 74,51 ossido, 25,49 acido.

Proprietà e preparazione.

2872. Tri-bi-azotito di uni-ossido d'argento. *Azotito d'Argento. Nitrito d'Argento.* Si presenta sotto l'aspetto di prismi incolori; 120 p. d'acqua ne disciolgono una di azotito alla temperatura del 15.° C.° Si ottiene decomponendo una soluzione di azotito di soda ottenuto per la calcinazione dell'azotato della stessa base per mezzo dell'azotato d'argento; il precipitato che si depone si fa bollire in piccola quantità di acqua stillata; si filtra il liquido, e questo per raffreddamento depone l'azotito in cristalli.

Teoria.

2873. L'azotito di soda ottenuto col metodo indicato è sempre contaminato da più o meno di soda libera, ed in causa di ciò reagendo questa sopra l'azotito argentico ne precipita dell'ossido d'argento che resta promiscuato con l'azotito. Il trattamento dell'acqua bollente ha per oggetto disciogliere l'azotito argentico e separarlo così dall'ossido che lo contaminava.

2874. Ha per formula AgO, N^2O^3 e in p. c. contiene ossido 75,27, acido 24,73.

Formula ec.

2875. È impiegato nella preparazione di alcuni azotiti quando si fa ricorso al metodo di Mitscherlich già sopraindicato.

Usi.

GENERE XXIV. (a)

Arseniati o Quin-bi-arseniati.

2876. Resultano questi dalla combinazione dell'acido quin-bi-arsenico (As^2O^5) con le diverse basi salificabili. Sono isomorfi con i fosfati ed a questi moltissimo si assomigliano per alcune proprietà.

2877. Alcuni sotto l'azione del calore subiscono una fusione più o meno perfetta, altri vi soffrono un'alterazione per parte delle loro basi che alcune volte si spogliano dell'ossigene e ne resta ripristinato il metallo, altre ne assorbono maggior dose e passano ad un grado maggiore di ossidazione.

Azione del calore.

2778. Calcinati col carbone restano sempre decomposti ora con riduzione d'arsenico a base libera,

Azione delle sostanze

(a) Vennero nella sesta parte del presente volume collocati i sali, che furono divisi in sezioni, basate sopra li elementi elettro-negativi ed elettro-positivi che rappresentano i sali stessi (vedi pag. 37). Queste sezioni però, a diversità di quanto si fece per lo avanti, anzichè esser suddivise in articoli, lo furono in questa sesta parte in generi e ciò perchè era indispensabile fare trattandosi di composti salini, nei quali (in Chimica) l'elemento elettro-negativo rappresenta il nome generico: del resto ci è sembrato inutile dividere questo primo genere che comprende li ossi-sali in sali ad acido metalloidico e ad acido metallico, giacchè i giovani giunti a questo punto della scenza è questa una divisione che da per loro fanno e che d'altronde io credo, nello stato attuale delle cognizioni chimiche, abbia poca importanza in un trattato elementare quale si è questo.

metalloidiche. ora con ripristinamento d'arsenico e di una parte del metallo che apparteneva alla base, e produzione di una certa quantità di arseniuro metallico. Analoga all'azione del carbone è da credersi quella degli altri corpi semplici combustibili.

Azione dell'acqua. 2879. Non vi hanno che li arseniati di potassa, di soda e d'ammoniaca che siano solubili in acqua; in contatto delle basi, degli acidi e dei sali danno luogo alle stesse reazioni, che abbiamo avuto luogo d'indicare parlando dei fosfati.

Stato naturale. 2880. Si trovano in natura li arseniati di calce, di cobalto, di nichel, di piombo, di ferro, di rame e raramente quello di magnesia, che però qualche volta accompagna quello di calce.

Preparazione. 2881. Li arseniati solubili si ottengono, 1.° combinando direttamente le basi con l'acido arsenico.

2882. 2.° Quelli insolubili decomponendo una soluzione di arseniato di potassa o di soda con altra del sale contenente la base che vogliamo combinare con l'acido arsenico.

Composizione. 2883. L'acido arsenico a somiglianza del fosforico forma degli arseniati neutri, acidi e basici. Nei primi e nei secondi una porzione della base è rappresentata da acqua, così li arseniati neutri sono espressi dalla formula generale H^2O, 2 MO + As^2O^5; quelli acidi da MO, 2 H^2O + As^2O^5; quelli basici da 3 MO + As^2O^5. Queste formule ci rendono ragione del loro isomorfismo con i fosfati.

Caratteri generici. 2884. Si distinguono dagli altri sali; 1.° perchè scaldati alla fiamma interna del cannello esalano un odore arsenicale molto distinto.

2.° Mescolati con acido borico e carbone, e scaldata la mescolanza in un tubo di vetro ne viene ridotto l'arsenico che si sublima alla parte meno calda del tubo e forma un anello di apparenza metallica sulla superficie interna del tubo istesso.

3.° Siccome questi caratteri sono proprii degli arseniati e degli arseniti, onde distinguere quelli da questi è necessario ricorrere ad altre reazioni. Se l'arseniato o l'arsenito hanno per base la potassa, la soda o l'ammoniaca e quindi sono solubili, in allora si distinguono li uni dagli altri, perchè la soluzione acquosa degli arseniati precipita in bianco azzurrastro con il solfato di rame, in bruno con l'azotato d'argento; mentre la soluzione degli arseniti precipita in verde col solfato di rame, in giallo-chiaro col nitrato d'argento e perchè addizionata con un poco di acido cloridrico dà sull'istante un precipitato di un bel color giallo con l'acido solfidrico, intantochè la soluzione dell'arseniato egualmente trattata non precipiterebbe che dopo lunghissimo tempo. Quando l'arseniato e l'arsenito da esaminarsi non fosse a base degli alcali propriamente detti, e quindi insolubile, bisognerebbe allora trasformarlo prima in arseniato o in arsenito di potassa o di soda e questi sottoporli di poi ai saggi sopraespressi.

Proprietà, composizione ec.

2885. Quin-bi-arseniato neutro di uni-ossido di potassio. *Arseniato di Potassa.* È deliquescente e non cristallizza. Si ottiene neutralizzando l'acido con la potassa. Ha per formula H^2O, $2\,KO$, As^2O^5, e trascurando l'acqua in p. c. contiene ossido 45,03, acido 54,97.

Proprietà.

2886. Quin-bi-arseniato acido di uni-ossido di potassio. *Bi-arseniato di Potassa. Arseniato acido di Potassa.* Cristallizza in ottaedri a base quadrata inalterabili all'aria. La soluzione acquosa di questo arseniato arrossa la carta di laccamuffa. Mescolata con la soluzione dei sali a base terrosa non dà precipitato, perchè anche li arseniati acidi di queste basi sono solubili.

Preparazione.

2887. 1.° Si ottiene aggiungendo all' arseniato neutro sopradescritto una quantità di acido arsenico eguale a quella che già contiene.

2888. * 2.° Più comunemente facendo un miscuglio di nitro ed acido arsenioso, presi in parti eguali in peso, e scaldandolo fino al rosso in un crogiolo o anche in un pentolo di terra. La massa divenuta fredda si scioglie nell'acqua e si fa evaporare la soluzione onde cristallizzi.

Teorie.

2889. 1.° L' acido che s' impiega combinandosi con la potassa converte il sale di neutro che era in sale acido.

2890. 2.° Per l' azione del calore l'acido azotico del nitrato si decompone e cede ossigene all'acido arsenioso, che si porta quindi sulla potassa e la salifica intantochè si evolano dei vapori nitrosi:

$$KO, N^2O^5 + As^2O^3 = KO, As^2O^5 + N^2O^3.$$

Formula e composizione.

2891. È rappresentato da KO, 2 H^2O, As^2O^5; e in p. c. dà potassa 26,16, acido arsenico 63,86, acqua 9,98.

Usi.

2892. Venne da qualche medico amministrato internamente, ma sempre con esito funesto se si riguardano i resultati finali.

Proprietà, composizione ec.

2893. Quin-bi-arseniato basico di uni-ossido di potassio. *Asseniato basico di Potassa. Sotto-arseniato di Potassa.* Cristallizza in aghi minuti che prestamante cadono in deliquescenza. Si ottiene aggiungendo nuova dose di potassa o all'uno o all'altro dei due arseniati sopra descritti. Ha per formula 3 KO, As^2O^5, e p. c. constano di ossido 55,14, acido 44,86.

Proprietà.

2894. Quin-bi-arseniato di uni-ossido di sodio. *Arseniato di Soda.* Manifestasi in grossi cristalli, che prontamente cadono in efflorescenza se si tengono in contatto dell'aria. È solubile in acqua e la soluzione reagisce alcalina alle carte reattive. Trattato con le

soluzioni dei sali di calce, di magnesia, di zinco, di mercurio ec. precipita degli arseniati, che contengono 3 at. di base per 1 at. di acido arsenico. Tutte queste reazioni mostrano evidentemente la strettissima somiglianza che passa fra questo sale e il fosfato di soda ordinario, col quale è isomorfo e dal quale possiamo dire non diversifica che per contenere l' arsenico in luogo del fosforo.

2895. 1.° Si ottiene trattando l'acido arsenico con un leggiero eccesso di carbonato di soda. Preparazione.

2896. * 2.° Più spesso riscaldando al rosso un miscuglio di p. 6 ac. arsenioso e p. 5 azotato di soda. Si scioglie nell' acqua la massa fusa, si aggiunge alla soluzione un leggero eccesso di carbonato di soda e si fa cristallizzare.

2897. 1.° Le reazioni che accompagnano questo processo sono quelle stesse che furono indicate nel parlare dell'arseniato di potassa. Teorie

2898. È rappresentato da H^2O, $2 NaO + As^2O^5 + 26 Aq$. Facendo astrazione dall'acqua tanto basica che di cristallizzazione in p. c. contiene soda 35,19, acido 64,81. Formula e composiz.

2899. Quin-bi-arseniato acido di uni-ossido di sodio. *Arseniato acido di Soda.* Cristallizza in prismi rettangolari molto voluminosi e non efflorescenti. Si ottiene coll' aggiungere nuova quantità di acido arsenico all'arseniato precedente ed evaporando il liquido. Ha per formula NaO, $2 H^2O + As^2O^5 + 2 Aq$: in p. c. contiene soda 17,14, acido 63,14, acqua 19.72. Proprietà, composizione ec.

2900. Quin-bi-arseniato basico di uni-ossido di sodio. *Sotto-arseniato di Soda.* Si presenta sotto la forma di prismi a sei piani, non è alterabile all'aria, ma in soluzione ne attira l'acido carbonico. Si ottiene trattando con idrato di soda l' arseniato neutro. Ha Proprietà, composizione ec.

per formula $3\ NaO + As^2O^5 + 24\ Aq$, e p. c. contengono 44,83 ossido, 55,17 acido.

Proprietà, composizione ec.

2901. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Arseniato di Barite.* Mostrasi sotto la forma di piccole scaglie di apparenza cristallina. È pochissimo solubile in acqua, ma quando si seguiti a lavarlo per lungo tempo la sua solubilità addiviene molto sensibile, inquantochè si trasforma in un sale acido, che resta disciolto e in un sotto-sale, che resta inattaccato dal liquido. Si ottiene versando goccia a goccia una soluzione di arseniato di potassa o di soda in altra di cloruro di bario: sul principio formasi un leggero precipitato che ben presto si scioglie e il liquido ritornato limpido incomincia allora a deporre l'arseniato baritico in forma di minuti cristalli.

Formula e composiz.

2902. Ha per formula $H^2O, 2\ BaO, As^2O^5 + 3\ Aq$; e p. c. fatta astrazione dall'acqua, consta di barite 57,06, acido arsenico 42,94.

2903. Si conoscono ancora due altri arseniati di questa base, quello acido ($BaO, 2\ H^2O, As^2O^5 + 5\ Aq$) e quello basico $= 5\ BaO, As^2O^5$.

Proprietà, composizione ec.

2904. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Arseniato di Stronziana.* Rassomiglia perfettamente a quello di barite sia per le proprietà come per la costituzione atomica. È $= H^2O, 2\ SrO, As^2O^5 + 3\ Aq$, e p. c. ha 40,65 ossido, 45,23 acido, 14,12 acqua.

Proprietà, composizione ec.

2905. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Arseniato di Calce.* Si trova in natura cristallizzato in aghi riuniti insieme ed è conosciuto dai Mineralogisti col nome di *Farmacolite.* Si ottiene come quello di barite, ed è composto secondo la formula $H^2O, 2\ CaO, As^2O^5 + 5\ Aq$; esclusa l'acqua in p. c. contiene ossido 33,09, acido 66,91.

2906. La calce forma ancora un arseniato basico

$= 3\ CaO, As^2O^5$, ed un arseniato acido $= CaO, 2\ H^2O. As^2O^5$, che è solubile e cristallizzabile.

2907. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Arseniato di Magnesia.* È insolubile e rappresentato dalla formula $H^2O, 2\ MgO, As^2O^5$. Si ammette ancora un arseniato acido della formula $MgO, 2\ H^2O, As^2O^5$: p. c. del primo, anidro, constano di 26,41 ossido, 73,59 acido.

Proprietà, composizione ec.

2908. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI ITTRIO. *Arseniato di Ittria.* È polverulento, insolubile ed $= H^2O, 2\ YO, As^2O^5$, e p. c. a 41,10 ossido, 58,90 acido.

Proprietà, composizione ec.

2909. QUIN-BI-ARSENIATO DI SESQUI-OSSIDO DI GLUCINIO. *Arseniato di Glucinia.* È come il precedente insolubile in acqua, ma solubile in un eccesso di acido. È rappresentato da $2\ G^2O^3 + 3\ H^2O, 3\ As^2O^5$, e p. c. dà 30,82 ossido, 69,18 acido.

2910. QUIN-BI-ARSENIATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO. *Arseniato d'Allumina.* Insolubile in acqua, solubile in un eccesso di acido, ma anche in questo secondo caso non cristallizza. È $= 2\ Al^2O^3 + 3\ H^2O, 3\ As^2O^5$, e p. c. a 22,92 ossido, 77,08 acido.

Proprietà, composizione ec.

2911. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI TORINIO. *Arseniato di Torinia.* Insolubile in acqua, solubile in un eccesso d'acido, $= H^2O, 2\ ThO, As^2O^5$, e p. c. a 53,99 ossido, 46,01 acido.

Proprietà, composizione ec.

2912. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. *Arseniato di Manganese.* Bianco, insolubile; si ottiene col 2.° processo, ha per formula $H^2O, 2\ MnO, As^2O^5$, e in p. c. contiene ossido 38,24, acido 61,76.

Proprietà, composizione ec.

2913. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO. *Arseniato di Ferro.* È una polvere bianca che si fa bruna in contatto dell'aria a causa dell'ossigene che assorbe. È $= H^2O, 2\ FeO, As^2O^5$, e in p. c. esclusa l'acqua dà ossido 37,89, acido 62,11.

2914. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO.

Proprie-

tà, composizione ec.

Arseniato di Zinco. È polverulento, bianco, insolubile in acqua ma solubile negli acidi non escluso l'arsenico. Ha per formula H^2O, 2 ZnO, As^2O^5, e in p. c. contiene ossido 41,14, acido 58,86.

Proprietà, composizione ec

2915. Quin-bi-arseniato di uni-ossido di nichel. *Arseniato di Nichel.* È insolubile in acqua, solubile in un eccesso di acido, ed = 3 NiO, As^2O^5: p. c. constano di 49,45 ossido, 50,55 acido.

Proprietà, composizione ec.

2916. Quin-bi-arseniato d'ossido di cobalto. *Arseniato di Cobalto.* È una polvere di color rosso solubile negli acidi e nell'ammoniaca. Ha per formula 3 CoO, As^2O^5 + 6 Aq e in p. c. contiene ossido 39,95, acido 40,89, acqua 19,16.

Proprietà, composizione ec.

2917. Quin-bi-arseniato di uni-ossido di piombo. *Arseniato di Piombo.* Si presenta sotto l'aspetto di una polvere bianca, insolubile negli acidi cloridrico e azotico, fusibile al calore e capace di trasformarsi in un vetro opaco e colorato in giallo. Si ottiene decomponendo un sale solubile a base d'ossido di piombo con l'arseniato di potassa o di soda. È rappresentato da H^2O, 2 PbO, As^2O^5, e in p. c. contiene ossido 65,95, acido 34,05.

2918. Trattando con ammoniaca l'arseniato descritto si trasforma in un sotto-sale della formula 3 PbO, As^2O^5 e questo si trova anche in natura in combinazione col cloruro di piombo in un minerale che è rappresentato da $PbCl$ + 3 (3 PbO, As^2O^5).

Proprietà, composizione ec.

2919. Quin-bi-arseniato di sesqui-ossido d'uranio. *Arseniato d'Uranio.* È una materia polverulenta di color giallo pallido insolubile e rappresentata da U^2O^3, 3 S^2O^5, e p. c. dà 72,60 ossido, 27,40 acido.

Proprietà, composizione ec.

2920. Quin-bi-arseniato di uni-ossido di cerio. *Arseniato di Cerio.* Ridotto a secchezza si presenta sotto la forma di una massa gelatinosa trasparente, insolubile in acqua, ma solubile in acido arsenico. Ha

per formula 2 CeO, As^2O^5, e in p. c. contiene ossido 48,37, acido 51,63.

2921. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI BISMUTO. *Arseniato di Bismuto.* È difficile a fondersi, riscaldato in contatto del carbone lascia volatilizzare dell'arsenico e dà per residuo del bismuto non privo però d'arsenico. Non è solubile in acqua, nè in acido azotico, ma solubile in acido cloridrico. La sua formula 2 BiO, As^2O^5, e in p. c. contiene ossido 57,82, acido 42,18.

Proprietà, composizione ec.

2922. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Arseniato di Rame.* È in forma polverulenta di color verde, non solubile. Si ottiene per doppia decomposizione, ed è rappresentato da H^2O, 2 CuO, As^2O^5: in p. c. contiene ossido 40,77, acido 59,23.

Proprietà, composizione ec.

2923. In natura s'incontra dei sotto arseniati a base di quest'ossido e tali sono l'*eucorite* = 4 CuO, As^2O^5 + 4 Aq; l'*olivenite* = 4 CuO, As^2O^5; la *schiuma di rame* = 5 CuO, As^2O^5 + 10 Aq.

Proprietà, composizione ec.

2924. QUIN-BI-ARSENIATO D'OSSIDO BI-MERCURICO. *Arseniato di protossido di Mercurio.* È polverulento, bianco insolubile in acqua, ma solubile in acido cloridrico. È = H^2O 2 Hg^2O, As^2O^5, e in p. c. contiene ossido 78,52, acido 21,48.

Proprietà, composizione ec.

2925. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO DI MERCURIO. *Arseniato di deutossido di Mercurio.* È una polvere gialla, solubile in un eccesso d'acido, = H^2O, 2 HgO, As^2O^5: in p. c. contiene ossido 65,48, acido 34,52.

Proprietà, composizione ec.

2926. QUIN-BI-ARSENIATO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Arseniato d' Argento.* È questo in forma di una polvere giallo-bruna, insolubile in acqua, solubile negli acidi. Si ottiene per doppia decomposizione ed ha per formula 2 AgO, As^2O^5, e p. c. contengono 66,84 ossido, 33,16 acido.

Proprietà, composiz. ec.

Proprietà, composizione ec.

2927. Quin-bi-arseniato di ossido d'Ammonio. *Arseniato d'Ammoniaca.* Cristallizza per evaporazione spontanea in prismi obliqui, efflorescenti. È solubile in acqua e si ottiene per via diretta. Ha per formula H^2O, 2 N^2H^8O, As^2O^5 e p. c. constano di 31,23 ossido, 68,77 acido. Aggiungendo a quest'arseniato una quantità di acido eguale a quella che contiene si ha un arseniato bi-acido della formula N^2H^8O, 2 H^2O, As^2O^5: in questo arseniato bi-acido si trasforma pure quello neutro quando cade in efflorescenza, il quale fenomeno è accompagnato da svolgimento d'ammoniaca. Finalmente quando si tratta con ammoniaca una soluzione molto concentrata o di arseniato neutro o di arseniato bi-acido, se ne depone in forma cristallina un sotto arseniato, che è assai meno solubile in acqua dei due primi.

GENERE XXIV.

Arseniti o Tri bi-arseniti.

Azione del fuoco.

2928. Sono questi sali il resultato della unione dell'acido arsenicioso o arsenioso (Az^2O^3) con le diverse basi salificabili. Esposti all'azione del calore in vasi chiusi, alcuni si decompongono lasciando volatilizzar l'acido e restando per residuo l'ossido, in altri l'acido si decompone in parte e ne resulta dell'arseniato e dell'arsenico, che vien messo in libertà.

Azione dei metalloidi.

2929. Si comportano i metalloidi con li arseniti nel modo stesso che si comportano con li arseniati, se non che la decomposizione degli arseniti in questo caso succede più prontamente e ad una temperatura meno elevata di quello che non abbisogna per li arseniati.

Azione

2930. Due sono li arseniti solubili in acqua, quel-

li di potassa e di soda. Quelli di calce, di barite, di stronziana sono solubili in un eccesso di acido arsenioso.

dell'acqua.

2931. La barite, la stronziana e la calce sono le 3 basi che hanno la maggiore affinità per l'acido arsenioso; con l'intermezzo dell'acqua vengono poi la litinia, la potassa, la soda e l'ammoniaca.

Azione degli ossidi.

2932. Essendo l'acido arsenioso un acido assai debole ne avviene che tutti li acidi più energici lo svincolano dalle basi, con le quali trovasi combinato, cosicchè mettendo li acidi solforico, azotico, cloridrico, fosforico, fluoridrico ec. in contatto di un arsenito, sarà decomposto e ne resulterà un nuovo sale, intantochè verrà messo in libertà l'acido arsenioso, che precipiterà sotto l'aspetto di una materia polverulenta per essere esso pochissimo solubile, ove la soluzione dell'arsenito sia alquanto concentrata.

Azione degli acidi.

2933. Li arseniti che si trovano esistere naturalmente formati sono quelli di nichel, di cobalto, e di uni-ossido di rame. I due primi sono alquanto rari, l'ultimo si trova a Condurow,. in Cornwall in molta quantità.

Stato naturale.

2934. 1.° Li arseniti solubili (di potassa e di soda) si ottengono direttamente, cioè facendo bollire una soluzione di potassa o di soda per 15 o 20 minuti con un eccesso di acido arsenioso, quindi filtrando il liquido e facendolo concentrare.

Preparazione.

2935. 2.° Quelli insolubili si preparano mercè la doppia decomposizione, impiegando a tal uopo più specialmente l'arsenito di potassa e un sale, l'ossido del quale si vuol portare allo stato d'arsenito.

2936. Li arseniti neutri sono composti in guisa che la quantità dell'ossigene dell'ossido stà alla quantità di quello contenuto nell'acido :: 2 : 3; cosicchè la loro composizione corrisponde a quella dei fosfiti.

Composizione.

Proprietà, composizione ec.

2937. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di potassio. *Arsenito di Potassa.* Cristallizza secondo Riegel in cubi ottaedri e in prismi romboedrici, e si ottiene col primo metodo, se non che si ha cura di non evaporar la soluzione altrochè fino a consistenza di siroppo e di lasciarla in quiete onde cristallizzi. È = 2 KO, As^2O^3, e p. c. a 48,76 ossido, 51,24 acido.

Proprietà, composizione ec.

2938. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di sodio. *Arsenito di Soda.* Manifestasi in granuli cristallini, si ottiene come il precedente, ed ha per formula 2 NaO, As^2O^3 e p. c constano di 38,67 ossido, 61,33 acido.

Proprietà, composizione ec.

2939. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di bario *Arsenito di Barite.* È polverulento, di color bianco, leggermente solubile in acqua. Si ottiene col 2.° metodo, cioè decomponendo un sale solubile di barite mediante l'arseniato di potassa. È espresso da 2 BaO, As^2O^3, e p. c. da 60,68 ossido, 39,32 acido.

Proprietà, composizione ec.

2940. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di stronzio. *Arsenito di Stronziana.* È come il precedente leggermente solubile e come quello si ottiene. Ha per formula 2 SrO, As^2O^3 e p. c. contengono 51,07 ossido, 48,93 acido.

Proprietà, composizione ec.

2941. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di calcio. *Arsenito di Calce.* È polverulento, insolubile in acqua, solubile nell'azotato e nel cloruro ammonico. Si ottiene per doppia decomposizione, dalla quale però non precipita se vi siano contenuti sali ammoniacali. È = 2 CaO, As^2O^3, e p. c. a 36,48 ossido, 63,52 acido.

Proprietà, composizione ec.

2942. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di ferro. *Arsenito di protossido di Ferro.* È polverulento, bianco, solubile in ammoniaca, pochissimo solubile in acqua e si ottiene per doppia decomposizione. È rappresentato da 2 FeO, As^2O^3, e in p. c. contiene 41,46 ossido, 58,54 acido.

Proprie-

2943. Tri-bi-arsenito di sesqui-ossido di ferro

settacqueo. *Arsenito di perossido di Ferro.* Si ottiene come il precedente per doppia decomposizione. Allorchè si combina per la via diretta l'acido arsenioso con l'idrato di ferro si forma un sale basico, il quale non è punto venefico: di qui l'uso come vien fatto dell'idrato di ferro come antidoto negli avvelenamenti cagionati dall'acido arsenioso. È d'uopo però che l'idrato che si destina a quest'uso sia conservato allo stato umido, perchè prosciugato perde quasi nella totalità la sua efficacia, più che non contenga la più piccola traccia di uni-ossido di ferro, nel qual caso avendo l'acido arsenioso un attrazione prevalente per questo di fronte all'altro lo attacca di preferenza, e così forma un composto leggermente solubile come abbiamo detto di sopra. È = $2\ Fe^2O^3,\ 3\ As^2O^3$.

tà composizione ec.

2944. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di nichel. *Arsenito di Nichel.* Manifestasi sotto l'aspetto di una polvere di color verde pallido, insolubile in acqua, decomponibile per il calore, che lo risolve in arsenito basico, ed è = $2\ NiO,\ As^2O^3$, e in p. c. contiene ossido 43,10, acido 56,90.

Proprietà, composizione ec.

2945. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di cobalto. *Arsenito di Cobalto.* È polverulento, di color rosso, decomponibile per il calore, solubile in acido azotico, che lo discioglie risolvendolo in acido arsenico e sviluppando del gas ossido di azoto. Ha per formula $2\ CoO,\ As^2O^3$ e p. c. contengono 43,07 ossido, 56,93 acido.

Proprietà, composizione ec.

2946. Tri-bi-arsenito di uni-ossido di rame. *Arsenito di Rame. Verde di Schéele.* Schéele consiglia per ottenere questo arsenito, che si usa per colorir la carta in verde e nella pittura a olio, di sciogliere in una caldaja di rame 2 libbre di solfato di rame, scevro da solfato di ferro. Da altra parte forma soluzione nell'acqua mediante l'applicazione del calore di 2 libbre di potassa ben secca con 16 once di acido

Proprietà, preparazione.

arsenioso polverizzato. Filtrare il liquòre e sopra questo versare la soluzione del solfato di rame, avendo cura di gettarla a riprese e rimestarla con una spatola di legno, quindi lasciarla in quiete per alcune ore, dopo il qual tempo il color verde precipita. Si lava ripetutamente il precipitato con acqua prima calda, poi fredda, quindi se ne fanno trocisci, asciuttandoli sopra della carta (a).

Verde di Vienna

2947. In Alemagna col nome di *Verde di Schweinfuth, di verde di Mitis, di verde di Vienna*, s'intende un composto che per la sua natura si avvicina a quello di Schéele. Secondo Braconnot sarebbe composto di acido arsenioso, uni-ossido di rame idrato e acido acetico, cosicchè sarebbe una specie di sal doppio. Liebig prima anco di Braconnot aveva fatto conoscere che potevasi ottenere questo verde versando sopra una parte di verde-rame disciolto in aceto puro una soluzione di una parte di acido arsenioso separando il precipitato verde sporco che si forma, quindi facendolo bollire lascia depositare dei cristalli granulari di un verde magnifico, i quali lavati vengono trattati con una soluzione molto diluta di potassa, onde far loro perdere quel colore turchiniccio che hanno.

Formula ec.

2948. La formula che rappresenta l'arsenito di rame è $2\,CuO, As^2O^3$, e p. c. contengono 44,43 ossido, 55,57 acido.

Proprietà, composizione ec.

2949. Quin-bi-arsenito di uni-ossido di piombo. *Arsenito di Piombo.* Allorchè si tratta l'acetato neutro di piombo con arsenito di ammoniaca se ne ottie-

(a) Thenard e Berzelius pensano che riuscirebbe meglio questa operazione ove le lavature non si facessero a caldo e la potassa fosse predominante; e il secondo di questi Chimici consiglia raccogliere la materia sopra una tela ed in seguito fortemente comprimerla onde la tinta non si alteri e rimanga di un verde carico.

ne una polvere bianca che contiene dell'acqua combinata e che è della formula PbO, As^2O^3. Impiegando l'acetato di piombo basico se ne ottiene un precipitato che ha i caratteri del precedente, ma che però contiene il doppio di base, giacchè è rappresentato da $2 PbO, As^2O^3$, e p. c. ha 69,22 ossido, 30,78 acido.

2950. TRI-BI-ARSENITO D' OSSIDO BI-MERCURICO. *Arsenito di protossido di Mercurio.* È una polvere bianca, insolubile in acqua, solubile nell' acido cloridrico, che si ottiene per doppia decomposizione, ovvero facendo digerire il mercurio coll'acido arsenioso È $= 2 Hg^2O, As^2O^3$, e p. c. ha ossido 67,99, acido 32,01.

Proprietà, composizione ec.

2951. TRI-BI-ARSENITO DI UNI OSSIDO DI MERCURIO. *Arsenito di deutossido di Mercurio.* È una materia polverulenta, che si discioglie nell' arsenito di potassa colorandosi in bruno. È $= 2 HgO, As^2O^3$ e p. c. ha ossido 52,41, acido 47,59.

Proprietà, composizione ec.

2952. TRI-BI-ARSENITO DI UNI-OSSIDO DI ARGENTO. *Arsenito d'Argento.* Allorchè si versa una soluzione di un arsenito alcalino in altra di azotato d' argento neutro si forma un precipitato giallo, che è l'arsenito d'argento, anzi questa reazione serve nelle ricerche medico-legali per riconoscere l'esistenza dell'acido arsenioso. È $= 2 AgO, As^2O^3$; e p. c. ha 70,07 ossido, 29,93 acido.

Proprietà, composizione ec.

2953. TRI-BI-ARSENITO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO. *Arsenito d'Ammoniaca.* Si ottiene saturando l' acido arsenioso con ammoniaca, ma non è possibile ottenerlo sotto forma solida, giacchè evaporando la soluzione tutta l'ammoniaca si volatilizza. È $= 2 N^2H^8O, As^2O^3$, e p. c. ha 34,53 ossido, 65,47 acido.

Proprietà, composizione ec.

GENERE XXV.

Antimoniati o Quin-bi-antimoniati.

2954. Le indagini più recenti sopra questo genere di sali, e segnatamente sull'antimoniato di potassa e di soda, si debbono a Fremy. Egli ha dimostrato che l'acido si combina in 3 proporzioni distinte con questo alcali per dar luogo a degli antimoniati acidi, neutri e basici. I primi hanno per formula MO, 2 Sb^2O^5; i secondi MO, Sb^2O^5 i terzi 2 MO, Sb^2O^5.

Azione del fuoco.

2955. Quelli delle quattro prime sezioni sono indecomponibili dal fuoco, alcuni soltanto, quali sono li antimoniati di cobalto e di uni-ossido di rame, bruciano a guisa degli idrati di cromo e di zirconio e divengono quasi inattaccabili per li acidi i più forti.

Azione delle sostanze semplici metalloidiche.

2956. Sono per lo contrario decomposti dal carbone ad una temperatura elevata con riduzione in alcuni casi di solo antimonio, in altri con riduzione pur anco dell'ossido che costituiva la base. Tal reazione accade appunto negli antimoniati degli ossidi delle quattro ultime sezioni.

Azione dell'acqua.

2957. Li antimoniati di potassa e di soda sono i soli solubili in acqua, tutti li altri o vi sono insolubili o pochissimo solubili.

Azione degli acidi.

2958. Li acidi solforico, azotico, cloridrico ec. ne effettuano la decomposizione e precipitano l'acido antimonico dagli antimoniati di potassa e di soda.

Stato naturale.

2959. In natura non esistono antimoniati; cosicchè tutti quelli che si conoscono sono il prodotto dell'arte.

Preparazione.

2960. 1.° Li antimoniati di potassa e di soda si ottengono con la calcinazione di un miscuglio di antimonio e di azotato di potassa o di soda, o facendo

deflagrare un miscuglio di solfuro d'antimonio e azotato di potassa, quindi lisciviando la massa e separando il liquido da ciò che vi resta insolubile.

2961. 2.° Li altri antimoniati insolubili si ottengono mercè la doppia decomposizione, ponendo cioè a contatto di un sale, l'ossido del quale si vuol portare allo stato d'antimoniato, l'antimoniato di potassa.

2962. L'ossigene dell'acido sta a quello dell'ossido negli antimoniati neutri :: 5 : 1.

Proprietà, preparazione ec

2962 bis. QUIN-BI-ANTIMONIATO ACIDO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO SEACQUEO. *Antimoniato acido di Potassa.* Si ottiene facendo deflagrare un miscuglio di antimonio regolino con sei parti di azotato di potassa in un crogiuolo incandescente, lisciviando quindi la massa con acqua fredda onde togliere l'eccesso di alcali, poi facendo bollire il residuo in nuova quantità di acqua, la quale discioglie l'antimoniato neutro (KO, Sb^2O^5) e lascia indisciolto l'antimoniato acido, che è conosciuto nelle Farmacie sotto il nome di *cerusa di Antimonio o di Stibio*, quando s'impiega l'antimonio regolino per ottenerlo, e di *Antimonio diaforetico lavato*, allorchè impiegasi invece il solfuro di questo metallo. È = a $2 Sb^2O^5, KO$ e p. c. constano di 21,83 ossido, 78,17 acido.

Proprietà, composizione ec.

2963. QUIN-BI-ANTIMONIATO NEUTRO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Antimoniato neutro di Potassa.* Se si evapora il liquido superiormente rammentato (ved. § 2962 bis) fino a consistenza di miele si rappiglia in una massa salina bianca, che è l'antimoniato in discorso; del resto la soluzione ha un sapore metallico e reazioni alcaline. Gli acidi non escluso il carbonico saturano la metà della base e ne precipitano un sale acido. Ha per formula KO, Sb^2O^5 e p. c. constano di 21,83 ossido, 78,17 acido.

Proprie-

2964. QUIN-BI-ANTIMONIATO BI-BASICO DI UNI-OS-

tà, composizione ec.

sido di potassio. *Sotto-Antimoniato di Potassa*. Si ottiene calcinando l'acido antimonico o l'antimoniato acido di potassa in un crogiolo d'argento con il triplo d'idrato di potassa e continuando l'amministrazione del calore, fin che il prodotto non è perfettamente solubile in acqua, quindi evaporando la soluzione nel vuoto con la presenza dell'acido solforico, se ne ha il sale cristallizzato in masse mammellonari contenenti acqua di cristallizzazione, della quale non fu determinata la quantità. Ha per formula $2\ KO, Sb^2O^5$.

2965. Trattato il sale ora descritto con acqua bollente si decompone: evaporando il liquido si ottiene l'antimoniato neutro allo stato gommoso e resta in soluzione l'eccesso dell'alcali. Parimente l'acqua fredda lo decompone, resta disciolta nel liquido una porzione di potassa e se ne separa un sale granelloso, nel quale un atomo di potassa è rimpiazzato da un atomo di acqua e che ha la formula $KO, H^2O, Sb^2O^5 + 5\ Aq$. Questo riscaldato fino al 200.° perde l'acqua di cristallizzazione risolvendosi in KO, H^2O, Sb^2O^5.

Proprietà, composizione ec.

2966. Quin-bi-antimoniato bi-acido di uni-ossido di sodio. *Antimoniato acido di Soda*. Si prepara come quello corrispondente a base di potassa ed ha le stesse proprietà. È $=$ a $NaO, 2\ Sb^2O^5$.

Proprietà, composizione ec.

2967. Quin-bi-antimoniato basico di uni-ossido di sodio quinacqueo. *Antimoniato basico di Soda*. È bianco, quasi insolubile nell'acqua fredda e poco in quella bollente. Sottoponendolo alla temperatura del 200.° per un certo tempo abbandona l'acqua di cristallizzazione risolvendosi in NaO, HO, Sb^2O^5. Si ottiene decomponendo una soluzione di solfato di soda con altra di antimoniato di potassa corrispondente. La sua formula è $NaO, HO, Sb^2O^5 + Aq$. e p. c. re-

sultano, astrazione fatta dall'acqua di 15,61 ossido, 84,39 acido (a).

2968. Quin-bi-antimoniato di uni-ossido di litio. *Antimoniato di Litinia.* Consta dalle esperienze di Berzelius, che trattando l'antimoniato di potassa con i sali di litinia se ne ha un precipitato bianco fioccoso che più tardi cristallizza della formula LO, Sb^2O^5 e p. c. contengono 7,86 ossido, 92,14 acido.

Proprietà, composizione ec.

2969. Quin-bi-antimoniato di uni-ossido di bario. *Antimoniato di Barite.* È bianco, polverulento, solubile in una soluzione di cloruro di bario e si ottiene decomponendo esso cloruro mediante l'antimoniato di potassa. È espresso da BaO, Sb^2O^5 e p. c. dà 31,17 ossido, 68,83 acido.

Proprietà, composizione ec.

2970. Quin-bi-antimoniato di uni-ossido di stronzio. *Antimoniato di Stronziana.* Presenta qualche indizio di cristallizzazione; per ogni rimanente somiglia all' antimoniato di potassa e si ottiene collo stesso metodo. È $=$ a SrO, Sb^2O^5 e p. c. ha 23,45 ossido, 76,55 acido.

Proprietà, composizione ec.

2971. Quin-bi-antimoniato di uni-ossido di calcio. *Antimoniato di Calce.* È polverulento, solubile in un eccesso di cloruro di calcio e si ottiene per doppia decomposizione. È $=$ CaO, Sb^2O^5 e p. c. ha 14,42 ossido, 85,58 acido.

Proprietà, composizione ec.

2972. Quin-bi-antimoniato di uni-ossido di magnesio. *Antimoniato di Magnesia.* Per quanto sembri polveruleuto, all'osservazione microscopica offre dei prismi romboidali, è solubile nel solfato di magnesia e si ottiene trattando questo sale coll'antimoniato di potassa. Ha per formula MgO, Sb^2O^5 e p. c. contengono ossido 10,89 acido 89,11.

Proprietà, composizione ec.

(a) Non si conoscono per ora lavori tendenti ad ottenere un sale basico corrispondente a quello di potassa della formula $2\ NaO, Sb^2O^5$.

Proprietà, composizione ec.

2973. Quin-bi-antimoniato di sesqui-ossido di alluminio. *Antimoniato di Allumina.* Allorchè si tratta il solfato d'allumina, con l'antimoniato di potassa se ne ottiene un precipitato amorfo e voluminoso, solubile in una soluzione d'allume che è l'antimoniato in discorso e che è rappresentato da Al^2O^3, 3 Sb^2O^5 e p. c. dà 9,20 ossido, 90,80 acido.

Si tralasciano le combinazioni dell'acido antimonico con le altre basi per non essere state peranco bene esaminate.

GENERE XXVI.

Quadri-bi-antimoniti o Antimoniti o Ipo antimoniti.

Proprietà.

2974. Resulta questo genere di sali dalla combinazione dell'acido antimonioso (Sb^2O^4) con le diverse basi salificabili. Niuno di essi trovasi in natura. Quelli delle quattro prime sezioni sono decomponibili dal fuoco. Il carbone li decompone tutti ad un'alta temperatura e resultato di tale reazione è antimonio ridotto e l'ossido lo è pure, quando appartiene alle quattro ultime sezioni. L'acqua discioglie gli antimoniti di potassa e di soda, gli altri sono pochissimo solubili o del tutto insolubili. Sono decomposti dagli acidi solforico, azotico e simili, che mettono in libertà l'acido antimonioso. Si ottengono quelli di potassa, di soda e di ammoniaca per la via diretta, tutti gli altri per doppia decomposizione. L'ossigene dell'acido stà in questi sali a quello della base :: 4 : 1.

Proprietà, composizione ec.

2975. Quadri-bi-antimonito di uni-ossido di potassio. *Antimonito di Potassa.* Versando una soluzione d'idrato di potassa sull'acido antimonioso di recente precipitato, porzione di esso si discioglie nel li-

quido alcalino e se si tratta il residuo che si trova essersi risoluto in una polvere grigiastra cristallina con acqua bollente, quindi si filtra e la soluzione si evapora convenientemente somministra i cristalli dell'antimonito in discorso, che ha per formula KO, Sb^2O^4 e p. c. contengono 22,66 ossido, 77,34 acido.

2976. QUADRI-BI-ANTIMONITO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Antimonito di Soda.* Si prepara come quello di potassa, sostituendo alla soluzione di idrato potassico quella di idrato sodico e somiglia per tutte le reazioni al precedente. È = a NaO, Sb^2O^4 e p. c. ha 16,26 ossido, 83,74 acido.

Proprietà, composizione ec.

2977. QUADRI-BI-ANTIMONITO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Antimonito di Barite.* Si ottiene cristallizzato in aghi, quando si aggiunge a riprese una soluzione diluta e bollente di antimonito di potassa con altra soluzione parimente bollente e diluta di cloruro di bario. È pochissimo solubile nell'acqua, gli acidi lo decompongono precipitandone quello antimonioso. È espresso da BaO, Sb^2O^4 e p. c. dà 32,22 ossido, 67,78 acido.

Proprietà, composizione ec.

2978. QUADRI-BI-ANTIMONITO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Antimonito di Calce.* È polverulento, bianco, insolubile, decomponibile come tutti gli altri sali di questo genere dagli acidi e si ottiene decomponendo una soluzione di cloruro di calcio con altra di antimonito di potassa. Ha per formula CaO, Sb^2O^4 e p. c. constano di 15,03 ossido 84.97 acido.

Proprietà, composizione ec.

2979. QUADRI-BI-ANTIMONITO DI UNI-OSSIDO DI FERRO. *Antimonito di Ferro.* Allorchè è ottenuto di recente mediante la doppia decomposizione, è bianco, polverulento, ma ben presto esposto all'aria ingiallisce ed è = a FeO, Sb^2O^4 e p. c. ha 17,91 ossido, 82.09 acido.

Proprietà, composizione ec.

2980. QUADRI-BI-ANTIMONITO DI UNI-OSSIDO DI CO-

Proprie-

tà, composizione ec.

BALTO. *Antimonito di Cobalto.* È una polvere voluminosa, non cristallina di colore violetto pallido, pochissimo solubile in acqua. Riscaldato al rovente entra in ignizione e divien bianco. Si ottiene mercè la doppia decomposizione ed è rappresentato da CoO, Sb^2O^4 e p. c. dà 18,90 ossido, 81,10 acido.

Proprietà, composizione ec.

2981. QUADRI-BI-ANTIMONITO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Antimonito di Rame.* Si manifesta sotto l'aspetto di una polvere cristallina. Riscaldato al rovente brucia e divien bianco: si ottiene esso pure mercè la doppia decomposizione ed è espresso da CuO Sb^2O^4 e p. c. dà 19,76 ossido, 80,24 acido.

Proprietà, composizione ec

2982. QUADRI-BI-ANTIMONITO D'OSSIDO D'AMMONIO. *Antimonito d'Ammoniaca.* Somiglia in tutto a quelli di potassa e di soda e come essi per la via diretta si ottiene. È = a N^2H^8O, Sb^2O^4, e p. c. ha 13,97 ossido, 86,03 acido.

GENERE XXVII.

MANGANATI.

Istoria, proprietà ec

2983. Fu Schéele il primo che calcinando in crogiuolo di platino il bi-ossido di manganese con l'azotato di potassa o con la potassa ne ottenne un composto verde, che comunicava questa sua tinta all'acqua: questa soluzione esposta al contatto dell'aria passava al colore violetto, dal violetto al rosso, e da questo diveniva incolora: per questi varî colori, che manifestava tal composto allorchè veniva esposto al contatto dell'aria, lo chiamò Schéele *Camaleonte minerale.* Esaminata successivamente con maggiore accuratezza tale reazione da Chevillot ed Edwards dimostrarono, che nella preparazione del camaleonte il bi-ossido di manganese assorbiva l'ossigene del-

l'aria e che esso camaleonte non era che un sale resultante dall' alcali con questo perossido acidificato, e che sciogliendo il prodotto nell'acqua e facendo concentrare il liquido si potevano avere i cristalli di colore porporino carico. Crederono però questi Chimici che il camaleonte verde altro non fosse che il camaleonte rosso con eccesso di base, ma Mitscherlich con un suo recente lavoro provò che il primo è un manganato di potassa (KO, MnO^3), il secondo un iper-manganato o ossi-manganato (KO, Mn^2O^7). Noi esamineremo prima i manganati, quindi, gli ossi-manganati; nei primi l'ossigene dell'acido stà a quello dell'ossido :: 3 : 1; nei secondi :: 7 : 1.

Proprietà.

2984. Tri-manganato di uni-ossido di potassio. *Manganato di Potassa.* I cristalli di questo sale sono di colore verde ed isomorfi con quelli di solfato di potassa. Nell' aria secca si conservano inalterati: in contatto dall'acqua si disciolgono decomponendosi e si forma dell'ossi-manganato di potassa che resta disciolto ed un composto di potassa e bi-ossido di manganese, cosicchè per disciogliere il manganato di potassa senza decomporlo, bisogna impiegare una soluzione di potassa caustica; in tal caso il liquido ha un colore verde, ma lasciato in contatto dell' aria subisce le stesse modificazioni, che abbiamo indicate di sopra nel colore, trasformandosi in ossi-manganato. Questa reazione è dovuta all'acido carbonico contenuto nell'aria, che reagisce sopra una parte dell' alcali; reazione che viene anche prodotta dagli altri acidi, cosicchè noi vediamo che il manganato di potassa è un sale che non può esistere in soluzione altro che con un eccesso di alcali.

Preparazione.

2985. Si ottiene fondendo un miscuglio di una parte di bi-ossido di manganese con due o tre parti di idrato di potassa in un crogiuolo d'argento. Si racco-

glie la massa calcinata che ha un colore verde intenso, si tratta con piccola quantità di acqua, si filtra la soluzione essa pure verde attraverso l'amianto e si fa evaporare nel vuoto: si separano i cristalli dalle acque madri e si fanno asciuttare sopra un mattone ben pulito e secco, evitando il contatto di materie organiche e perfino della stessa polvere natante nell'aria.

Formula, ec.

2986. È = a KO, MnO^3 e p. c. ha 47,74 ossido, 52,26 acido.

Proprietà, composizione ec.

2987. TRI-MANGANATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Manganato di Soda.* Si ottiene come il precedente, ha per formula NaO, MnO^3 e p. c. contengono 37,70 ossido, 62,30 acido.

Proprietà, composizione ec.

2988. TRI-MANGANATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Manganato di Barite.* Si prepara calcinando l'azotato di barite col bi-ossido di manganese, ovvero disciogliendo l'ossido di manganese in un miscuglio fuso di clorato di potassa e idrato di barite, quindi trattando con acqua il prodotto, resta il sale di barite in polvere di colore verde intenso ed insolubile nell'acqua. BaO, MnO^3 dovrebbe essere la formula che lo rappresenta ed in allora p. c. conterrebbero ossido 59,70 acido, 40,30 (a).

GENERE XXVIII.

IPER-MANGANATI OD OSSI-MANGANATI.

2989. Resultano questi come abbiamo detto di sopra dalla combinazione dell'acido ossi-manganico (Mn^2O^7) con le diverse basi salificabili. Noi ne descriveremo alcuni pochi, per quanto non ve ne siano di uso, all'oggetto di dare un'idea di questo genere.

(a) Gli altri manganati non sono ancora conosciuti.

2990. Setti-bi-manganato di uni-ossido di potassio. *Ossi-manganato di Potassa. Ipermanganato di Potassa.* È questo isomorfo coll'ossi-clorato della stessa base. I cristalli hanno un colore rosso intenso e guardati per reflessione sembrano neri con riflesso verde-metallico. La loro polvere è di colore rosso-porporino, sono solubilissimi in acqua ed il liquido acquista un colore rosso porporino. La più piccola quantità di materia organica scompone questo sale. Calcinato al rosso abbandona una parte del suo ossigene e resta un miscuglio di manganato di potassa e di bi-ossido di manganese. I corpi combustibili lo decompongono con molta facilità, e il gas idrogene segnatamente al 160.° lo risolve in protossido di manganese. Mescolato col fosforo esplode alla temperatura del 70.° e lo stesso avviene collo solfo alla temperatura del 177.°; si ottiene disciogliendo nell'acqua il manganato di potassa, filtrando la soluzione attraverso l'amianto onde separarne il perossido di manganese ed evaporando il liquido finchè non somministra cristalli; e se la soluzione fosse ancora un poco verdastra per contenere il manganato del quale si è fatto uso un eccesso di alcali, in tal caso bisogna aggiungervi qualche goccia di acido azotico. Ha per formula KO, Mn^2O^7 e p. c. contengono ossido 29,77, acido 70,23.

Proprietà, composizione ec.

2991. Setti-bi-manganato di uni-ossido di sodio. *Manganato di Soda. Iper-manganato di Soda.* Si ottiene come quello di potassa, ma cristallizza con maggiore difficoltà ed i cristalli sono deliquescenti. Ha per formula NaO, Mn^2O^7 e p. c. contengono ossido 21,93, acido 78,07.

Proprietà, composizione ec.

2992. Setti-bi-manganato di uni-ossido di bario. *Ossi-manganato di Barite. Iper-manganato di Barite.* Somministra dei cristalli neri aciculari, inalterabili all'aria. È = a BaO, Mn^2O^7? e p. c. ha 40,74 ossido, 59,26 acido.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

2993. Setti-bi-manganato di uni-ossido di magnesio. *Ossi-manganato di Magnesia. Iper-manganato di Magnesia.* È un sale deliquescente, decomponibile per l'azione del calore, per i corpi combustibili e per quelli organici, più di quello di potassio. È espresso da MgO, Mn^2O^7 e p. c. dà 15,66 ossido, 84,34 acido (a).

GENERE XXIX.

Ferrati o Tri-ferrati.

Proprietà, composizione ec.

2994. Resulta per le esperienze di Fremy che il ferro oltre formare i tre ossidi, che abbiamo indicati (v. Vol. I. §§ 725, 727, 732) forma ancora un acido della formula FeO^3, che si conosce soltanto in combinazione salina, e quelle di tali combinazioni finora conosciute sono il ferrato di potassa, quello di soda e quello di barite. Gli altri ferrati non si conoscono. I rapporti dell'ossigene dell'acido con quello dell'ossido nei pochi ferrati conosciuti sono :: 3 : 1.

Proprietà, composizione ec.

2995. Tri-ferrato di uni-ossido di potassio. *Ferrato di Potassa.* È polverulento, di colore nero, solubilissimo nell'acqua, alla quale comunica un colore rosso traente al violaceo. La soluzione di questo sale si decompone spontaneamente e si risolve in ossido di ferro che precipita ed in gas ossigene che evola. E tal decomposizione ha luogo allorchè si scalda il liquido al calore dell'ebullizione. Messo in contatto degli acidi liberi questi se ne appropriano la potassa e mettono in libertà l'acido ferrico, che divenuto libero si risolve in sesqui-ossido ed in ossigene. Le materie organiche disossigenandolo lo riducono in sesqui-os-

(a) Gli altri ossi-manganati non sono stati fino al presente bene esaminati.

sido. Si ottiene facendo cadere dei pezzetti di azotato di potassa sulla limatura di ferro fortemente arroventata, o meglio precipitando il sesqui-cloruro di ferro con una concentrata soluzione di potassa in eccesso e nel far passare nel miscuglio una corrente di gas cloro, nel qual caso la potassa si decompone ed il metallo di essa combinasi col cloro per dar luogo alla formazione di cloruro potassico, intanto che l' ossigene da essa abbandonato incontrando allo stato nascente il sesqui-ossido di ferro idrato lo trasforma in acido ferrico. La soluzione di ferrato di potassa ottenuta in tal modo è colore rosso granato e se in essa si versa una concentrata soluzione di potassa, il ferrato divenuto insolubile nel liquido alcalino precipita. Onde conservare questo sale allo stato solido occorre prosciugarlo sopra un pezzo di porcellana porosa, ed allorchè è secco rinserrarlo in un tubettino di vetro che si chiude fondendone l'estremità alla lampada. Ha per formula KO, FeO^3 e p. c. conterrebbero ossido 48,01, acido 51,99.

Proprietà, composizione ec.

2996. TRI-FERRATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Ferrato di Soda.* Si prepara come quello di potassa, ma non si può precipitare dalla sua soluzione non essendo insolubile in un liquido fortemente alcalino. La soluzione di questo sale è di colore rosso granato ed ha tutti i caratteri del ferrato di potassa. È = NaO, FeO^3 e p. c. ha ossido 37,95, acido 62,05.

Proprietà, composizione ec.

2997. TRI-FERRATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO. *Ferrato di Barite.* È una sostanza di colore rosso porporino, insolubile in acqua, più stabile dei precedenti, forse a cagione della sua insolubilità, ed infatti si può fare bollire con acqua senza che venga decomposto: le materie organiche vi spiegano pochissima azione e gli acidi energici lo decompongono appropriandosi la barite ed il sesqui-ossido di ferro e sviluppando del

gas ossigene. Si prepara precipitando il ferrato di potassa mediante il cloruro di bario. Ha per formula BaO, FeO^3 e p. c. contengono ossido 59,96, acido 40,04.

GENERE XXX.

Stannati o Bi-stannati.

Proprietà.

2998. Nel parlare del bi-ossido di stagno (v. Vol. I. pag. 265 § 749) si diceva che esso poteva disciogliersi nella potassa e nella soda formando degli stannati, i quali messi in contatto dei sali di barite e di stronziana davano luogo a degli stannati insolubili. Oggi l' esistenza di questi sali è generalmente ammessa, cosicchè noi ne esamineremo alcuni pochi, che serviranno a farci conoscere questo genere. Sono gli stannati alcuni solubili in acqua, altri insolubili, alcuni alterabili all'aria, decomponibili per l'azione del calore, non che dagli acidi, non esclusi i più deboli, e si ottengono per la via diretta (quelli solubili), o per doppia decomposizione (se insolubili). Il rapporto dell' ossigene dell' acido stà in questi sali a quello dell'ossido :: 2 : 1.

Proprietà, composizione ec.

2999. Bi-stannato di uni-ossido di potassio tri-acqueo. *Stannato di Potassa*. Ha sapore caustico alcalino, è solubile in acqua, ed esposto all' aria ne attira l' acido carbonico. Si ottiene trattando il bi-ossido di stagno idrato con potassa ed evaporando la soluzione nel vuoto si depositano i cristalli dello stannato in discorso, che sono espressi da $KO, SnO^2 + 3 Aq.$ e p. c. da ossido 31,67, acido 50,21, acqua 18,12.

Proprietà, composiz. ec.

3000. Bi-stannato di uni-ossido di sodio tri-acqueo. *Stannato di Soda*. Cristallizza più difficil-

mente di quello di potassa essendo più di esso solubile. I suoi cristalli hanno la forma di tavole esagone: si ottiene come questo. È = $NaO, SnO^2 +$ 3 Aq. e p. c. ha ossido 23,50, acido 56,21, acqua 20,29.

3001. Bi-stannato di uni-ossido di bario seacqueo. *Stannato di Barite.* È una polvere bianca, pesante, insolubile e si ottiene precipitando lo stannato di potassa mediante il cloruro di bario: ha per formula $BaO, SnO^2 +$ 6 Aq. e p. c. contengono ossido 37,28, acido 36,43, acqua 26,29.

Proprietà, composiz. ec.

3002. Bi-stannato di uni-ossido di calcio quattracqueo. *Stannato di Calce.* È bianco, esso pure insolubile; si prepara come quello di barite, ma si precipita lentamente. È espresso da $CaO, SnO^2 +$ 4 Aq. e p. c. dà ossido 20,26, acido 53,83, acqua 25,91.

Proprietà, composiz. ec.

3003. Bi-stannato di uni-ossido di magnesio. *Stannato di Magnesia.* Si presenta sotto forma di una poltiglia, ostruisce la carta, ragion per cui non si può lavare. La sua formula è MgO, SnO^2? e p. c. conterrebbero allora ossido 21,64, acido 78,36.

Proprietà, composiz. ec.

3004. Bi-stannato di uni-ossido di manganese. *Stannato di Manganese.* Si precipita sotto forma di fiocchi bianchi che all'aria divengono bruni. È = MnO, SnO^2 e p. c. ha ossido 32,29, acido 67,71.

Proprietà, composiz. ec.

3005. Bi-stannato di uni-ossido di ferro. *Stannato di Ferro.* Questo pure precipita sotto l'aspetto di una polvere bianca, che all'aria ingiallisce. La sua formula è FeO, SnO^2 e p. c. contengono ossido 31,95, acido 68,05.

Proprietà, composizione ec.

3006. Bi-stannato di uni-ossido di zinco biacqueo. *Stannato di Zinco.* È polverulento, bianco e come i precedenti, meno quelli di potassa e di soda, si ottiene per doppia decomposizione. È = a ZnO,

Proprietà, composizione ec.

$SnO^2 + 2$ Aq. e p. c. ha ossido 30,25, acido 56,23, acqua 13,52.

Proprietà, composizione ec.

3007. Bi-stannato di uni-ossido di piombo. *Stannato di Piombo.* Si precipita sotto forma di una polvere bianca poco abbondante, che pare solubile nel liquido. È espresso da PbO, SnO^2 e p. c. dà ossido 59,89, acido 40,11.

Proprietà, composizione ec.

3008. Bi-stannato di uni-ossido di rame tri-acqueo. *Stannato di Rame.* È verde, insolubile, si ottiene per doppia decomposizione ed è = a CuO, $SnO^2 + 3$ Aq. e p. c. ha ossido 28,03, acido 52,92, acqua 19,05.

Proprietà, composizione ec.

3009. Bi-stannato di ossido bi-mercurico quin-acqueo. *Stannato di protossido di Mercurio.* È un precipitato giallo che non tarda a divenire verde. Si ottiene dall'azotato d'ossido bi-mercurico mediante lo stannato di potassa, ed è espresso da Hg^2O, $SnO^2 + 5$ Aq. e p. c. dà ossido 63,74, acido 22,64, acqua 13,62.

Proprietà, composizione ec.

3010. Bi-stannato di uni-ossido di mercurio sea-cqueo. *Stannato di deutossido di Mercurio.* Appena precipitato è di colore bianco, ma dopo un certo tempo diviene di colore verde carico. È = a HgO, $SnO^2 + 6$ Aq. e p. c. ha ossido 45,92, acido 31,42, acqua 22,66.

Proprietà, composizione ec.

3011. Bi-stannato bi-acido di uni-ossido d'ammonio. *Stannato d' Ammoniaca.* Si ottiene disciogliendo l'acido stannico idrato ed ancor umido nell'ammoniaca e facendo evaporare la soluzione sotto una campana sull'acido solforico; disseccandosi si rappiglia in una massa giallastra e gelatinosa. È espresso da N^2H^8O, $2\ SnO^2$ e p. c. dà ossido 10,22, acido 89,78.

GENERE XXXI.

Alluminati.

3012. **Resultano** gli alluminati dalla combinazione del sesqui-ossido d'alluminio con diversi ossidi metallici, cosicchè noi vediamo in questo genere fare il sesqui-ossido d'alluminio l'ufficio di vero acido (v. pag. 23 ₴ 1835 del presente vol.) Gli alluminati di potassa e di soda riescono solubili, tutti li altri sono insolubili, indecomponibili per l'azione del calore e decomponibili dagli acidi, anco i più deboli, che se ne approprian l'ossido, funzionante da elemento elettro positivo e vien messo in libertà il sesqui-ossido d' alluminio, che precipita, se la combinazione del nuovo sale formatosi è solubile. L'ossigene del sesqui-ossido d'alluminio funzionante da acido stà a quello dell'ossido funzionante da elemento elettro positivo negli alluminati neutri :: 3 : 1. Si ottengono i due solubili per la combinazione diretta come vedremo più sotto, tutti li altri per doppia decomposizione. Noi non indicheremo di questo genere altrochè quelle specie mineralogiche, che per la loro composizione si possono riguardare come composti ben definiti.

Proprietà, composizione ec.

3013. Tri-bi-alluminati di ossido bi-idrogenico. *Alluminati d'Acqua.* Esistono in natura alcuni minerali, che sono riguardati come altrettanti composti salini, in cui l'acqua fa le veci di base e l'allumina quella d'acido, tali sono il *Diaspro* e la *Gibsite*. Il 1.° della formula HO, Al^4O^6, e p. c. contenenti allumina 85,09, acqua 14,91, la seconda della formula $3\ HO, Al^4O^6$ e p. c. = acqua 34.45, allumina 65,55.

Proprietà, composizione ec.

3014. Tri-bi-alluminato di uni-ossido di potassio tri-acqueo. *Alluminato di Potassa.* È questo

Proprietà, composiz. ec.

bianco, solubilissimo in acqua, insolubile in alcool, di sapore caustico con reazioni alcaline e trattato con gran quantità di acqua si decompone precipitando del sesqui-ossido di alluminio e lasciando nel liquido un alluminato con eccesso di base. Si prepara disciogliendo nella potassa caustica l'allumina di recente precipitata ed evaporando la soluzione sotto il recipiente della macchina pneumatica, onde questa ad un certo grado di concentrazione lasci depositare i cristalli. Ha per formula $KO, Al^2O^3 + 3$ Aq. e p. c. contengono ossido di potassio 37,58, sesqui-ossido d'alluminio 40,92, acqua 21,50.

Proprietà, composizione ec.

3015. TRI-BI-ALLUMINATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Alluminato di Soda.* Si prepara nel modo stesso che quello di potassa, ma cristallizza più difficilmente: è con questi due alluminati che si possono preparare tutti li altri che sono insolubili. L'alluminato di soda è $= NaO, Al^2O^3$, e p. c. ha 62,17 allumina, 37,83 soda.

Proprietà, composizione ec.

3016. TRI-BI-ALLUMINATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Alluminato di Magnesia.* Conoscesi dai mineralogisti col nome di *Rubino Spinello* o *Spinello Rosso.* La forma cristallina di questo minerale è l'ottaedro regolare. È il più duro dei corpi conosciuti dopo il diamante, insolubile negli acidi e trasparente. È rappresentato da MgO, Al^2O^3 e p. c. dà uni-ossido di magnesio 28,69, sesqui-ossido d'alluminio 71,31.

Proprietà, composizione ec.

3017. TRI-BI-ALLUMINATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO. *Alluminato di Ferro.* Conoscesi sotto il nome di *Pleonasto* ed è ordinariamente di color nero, opaco, cristallizzabile in ottaedri; $= FeO, Al^2O^3$ e p. c. ha ossido di ferro 40,61, allumina 59,39.

Proprietà, composizione ec.

3018. TRI-BI-ALLUMINATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Alluminato di Zinco.* Riceve il nome di *Gahnite*; è di color turchiniccio, cristallizza in ottaedri regolari

traslucidi ed è = ZnO, Al^2O^3 e p. c. ha 43,92 ossido di zinco, 56,08 allumina.

3019. Tri-bi-alluminato di sesqui-ossido di glucinio. *Alluminato di Glucinia*. Conoscesi coi nomi di *Cimofane*, *Crisoberillo*. È una sostanza gialla trasparente cristallizzata nel sistema del prisma triangolare, = G^2O^3 3 Al^2O^3 e p. c. ha 66,69 glucinia, 33,31 allumina.

Proprietà, composizione ec.

3020. Tri-bi-alluminato di uni-ossido di piombo. *Alluminato di Piombo*. *La piombo-gomma* della formula PbO, 2 Al^2O^3 + Aq. è l'alluminato di piombo che si trova esistere naturalmente formato e che si presenta in masse amorfe di figura mammellonare, traslucida, di color giallastro: p. c. di questo minerale sono rappresentate, astrazione fatta dall'acqua, da ossido di piombo 52,04, allumina 47,96.

Proprietà, composizione ec.

GENERE XXXII.

Molibdati o Tri-molibdati.

3021. Questi sali che furono scoperti da Schéele, e che derivano dalla combinazione dell'acido molibdico con le diverse basi salificabili, non sono stati fino ad ora che pochissimo studiati.

Istoria.

3022. Hanno un sapore leggermente metallico. Fatta astrazione da quelli che hanno per base li ossidi alcalini o terrosi, li altri sono riducibili ad un' alta temperatura dal carbonio e probabilmente ancora dall'idrogene; se ne ha per residuo del molibdeno metallico e una lega di questo con il metallo che formava il radicale dell'ossido.

Proprietà

3023. Messi in contatto dell'acqua vi sono solubilissimi quelli di potassa, di soda o di ammoniaca se

Azione dell'acqua.

sono neutri, mentre li altri vi restano o del tutto o quasi del tutto indisciolti.

Azione degli acidi.

3024. Sono tutti solubili nell'acido azotico, solforico e cloridrico, purchè abbiano per base un ossido capace di dar luogo con questi acidi a delle combinazioni solubili. A tal proposito devesi avvertire però che quando nella soluzione di un molibdato solubile si affonde o l'uno o l'altro dei detti acidi, od anche un acido da quelli diverso, il primo fenomeno che si presenta è quello di un precipitato dovuto al molibdato acido che ne resulta, il quale non è solubile in acqua, anche quando sia a base di potassa, di soda o d'ammoniaca; ma aggiungendo una nuova dose d'acido in allora ne rimane disciolto.

Preparazione.

3025. I molibdati sono sempre il prodotto dell'arte, poichè la natura non ci offre che il solo molibdato a base d'ossido di piombo.

3026. 1.° Quelli solubili si preparano combinando direttamante l'acido molibdico con le basi.

3027. 2.° Gli insolubili si ottengono decomponendo la soluzione di un molibdato solubile con quella di un altro sale a base di quel dato ossido, che vuolsi combinare all'acido molibdico.

Composizione.

3028. Nei molibdati neutri l'ossigene della base sta a quello dell'acido :: 1 : 3.

Caratteri distintivi.

3029. Trattando di molibdati solubili, quando si aggiunge alla loro soluzione acquosa un poco d'acido solforico e cloridrico, danno luogo subito ad un precipitato bianco polverulento, che si distingue per la proprietà che possiede di colorarsi in azzurro se si versi nel liquido torbo una qualche goccia di solfato di protossido di ferro o di proto-cloruro di stagno. Se i molibdati sono insolubili si convertono in molibdati solubili e si sottopongono di poi a questo medesimo saggio.

3030. Tri-molibdato di uni-ossido di potassio. *Molibdato di Potassa.* È capace di cristallizzare, ed i cristalli sono inalterabili in contatto dell' aria ed hanno un sapore astringente metallico. Nell'acqua è solubilissimo, ma la soluzione viene intorbidata per la formazione di un molibdato acido dall' aggiunta degli acidi adoprati in piccola quantità. Per l'azione del calore si fonde. Si ottiene per via diretta ed ha per formula KO, MoO^3: in p. c. contiene ossido 39,63, acido 60,37.

Proprietà, composizione ec.

3031. Tri-molibdato di uni-ossido di sodio. *Molibdato di Soda.* Si presenta in cristalli voluminosi efflorescenti; è solubilissimo. Si ottiene come quello di potassa, ed ha per formula NaO, MoO^3, e in p. c. contiene 30,32 ossido, 69,68 acido.

Proprietà, composizione ec.

3032. Tri-molibdato di uni-ossido di bario. *Molibdato di Barite.* È una polvere bianca, solubile negli acidi nitrico e cloridrico. Da questa soluzione si depone in forma cristallina quando se ne faccia evaporare l'acido lentamente. Per la calcinazione diviene bleu. È $= BaO, MoO^3$, e p. c. ha 51,57 ossido, 48,43 acido.

Proprietà, composizione ec

3033. Tri-molibdato di uni-ossido di stronzio. *Molibdato di Stronziana.* È insolubile in acqua, della formula SrO, MoO^3: p. c. contengono ossido 41,87, acido 58,13.

Proprietà, composizione ec.

3034. Tri-molibdato di uni-ossido di calcio. *Molibdato di Calce.* È insolubile come il precedente e per conseguenza ottiensi mercè la doppia decomposizione. È rappresentato da CaO, MoO^3, e in p. c. contiene ossido 28,38, acido 71,62.

Proprietà, composizione ec.

3035. Tri-molibdato di uni-ossido di magnesio. *Molibdato di Magnesia.* Si presenta in prismi incolori, solubili in acqua, suscettibili di colorarsi in giallo per il calore. Ha per formula MgO, MoO^3, e in p. c. contiene ossido 22,33, acido 77,67.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

3036. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. *Molibdato di Manganese.* È una polvere bianca, leggermente solubile e si ottiene mediante doppia decomposizione. È = MnO, MoO^3, e p. c. ha 33,17 ossido, 66,83 acido.

Proprietà, composizione ec.

3037. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO. *Molibdato di protossido di Ferro.* È insolubile in acqua ed ha per formula FeO, MoO^3. e in p. c. contiene ossido 32,83, acido 67,17.

Proprietà, composizione ec.

3038. TRI-MOLIBDATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO. Si presenta sotto la forma di una polvere bianco-bruna, od anco di colore giallo-cedro carico. È = Fe^2O^3, 3 MoO^3 e p. c. ha 26,63 sesqui-ossido, 73,37 acido.

Proprietà, composizione ec.

3039. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI ZINCO. *Molibdato di Zinco.* È bianco, polverulento, insolubile in acqua, solubile negli acidi fissi. Si ottiene per doppia decomposizione ed è = ZnO, MoO^3, e p. c. ha 35,90 ossido, 64,10 acido.

Proprietà, composizione ec.

3040. TRI-MOLIBDATO DI BI-OSSIDO DI STAGNO. *Molibdato di deutossido di Stagno.* È una polvere grigia, insolubile in acqua, capace di sciogliersi in acido cloridrico colorandosi in verde. Ha per formula SnO^2, 2 MoO^3, e in p. c. contiene ossido 34,23, acido 65,77.

Proprietà, composizione ec.

3041. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI NICHEL. *Molibdato di Nichel.* Si presenta in una polvere di color verde chiaro, solubile in acqua a caldo e composta secondo la formula NiO, MoO^3; e in p. c. contiene ossido 34,33, acido 65,67.

Proprietà, composizione ec.

3042. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI COBALTO. *Molibdato di Cobalto.* È una polvere di color giallo sporco finchè è umida e divien rossa asciugandosi. Ha per formula CoO, MoO^3: in p. c. contiene ossido 34,30, acido 65,70.

Proprietà, composiz. ec.

3043. TRI-MOLIBDATO DI SESQUI-OSSIDO DI CROMO. *Molibdato di Cromo.* Si mostra in polvere di un color

verde, insolubile, = Cr^2O^3, 3 MoO^3, e p. c. ha 27,13 ossido, 72,87 acido.

3044. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI PIOMBO. *Molibdato di Piombo.* Si trova nel regno minerale cristallizzato in tavole rettangolari dotate di un colore giallo chiaro. Per il riscaldamento si fonde. È insolubile in acqua, solubile in acido azotico e nella potassa caustica. Ha per formula PbO, MoO^3; in p. c. contiene ossido 60,81, acido 39,19.

Proprietà, composizione ec.

3045. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI CERIO. *Molibdato di Cerio.* È bianco, insolubile in acqua e solubile negli acidi; = CeO, MoO^3: in p. c. contiene ossido 42,89, acido 57,11.

Proprietà, composizione ec.

3046. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI BISMUTO. *Molibdato di Bismuto.* Polverulento, di color giallo-chiaro, insolubile in acqua, solubile negli acidi energici. Ha per formula BiO, MoO^3: in p. c. contiene ossido 52,34, acido 47,66.

Proprietà, composizione ec.

3047. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO DI RAME. *Molibdato di Rame.* È polverulento, di color verde-giallastro, poco solubile in acqua. Si ottiene come i precedenti mercè la doppia decomposizione. È = CuO, MoO^3: e p. c. ha 35,65 ossido, 64,45 acido.

Proprietà, composizione ec.

3048. TRI-MOLIBDATO DI OSSIDO BI-MERCURICO. *Molibdato di protossido di Mercurio.* È una polvere gialla come lo solfo, insolubile in acqua, solubile in acido azotico, = Hg^2O, MoO^3: in p. c. contiene ossido 74,55, acido 25,45.

Proprietà, composizione ec.

3049. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO D' ARGENTO. *Molibdato d' Argento.* Si presenta sotto l'aspetto di una polvere bianca insolubile e si ottiene mercè la doppia decomposizione. È = AgO, MoO^3 e in p. c. ha 61,77, ossido, 38,23 acido.

Proprietà, composizione ec.

3050. TRI-MOLIBDATO DI UNI-OSSIDO D' AMMONIO. *Molibdato d' Ammoniaca.* Cristallizza in prismi ret-

Proprietà, composiz. ec.

tangolari, di sapor salso e metallico, solubili in acqua. Evaporando la soluzione del sal neutro si forma durante l'evaporazione un molibdato acido (N^2H^8O, 2 MoO^3). Ha per formula N^2H^8O, MoO^3 e p. c. constano di 26,68 ossido, 73,32 acido.

GENERE XXXIII.

Cromati o Tri-cromati.

Istoria.

3051. Furono scoperti e studiati da Vauquelin nel 1787: in appresso anche da altri Chimici vennero esaminati.

Proprietà.

3052. Molti cromati si presentano sotto la forma di cristalli che sono di color diverso a seconda dell'ossido, che hanno per base: in generale può dirsi che quando l'ossido è incoloro, come, a modo d'esempio, quello di potassio, il cromato in cui trovasi contenuto presenta un color giallo se è neutro, e un color rosso se è allo stato di soprasale; quando poi l'ossido abbia un color suo proprio allora il colore del cromato diversifica a seconda della natura della base; così è giallo il cromato di piombo, rosso quello di mercurio ec.

Azione del calore.

3053. Per l'azione del calore spinto ad un grado molto elevato i cromati si decompongono per la conversione che avviene dell'acido cromico in sesquiossido di cromo. Se anzichè soli si riscaldano i cromati in contatto dei corpi combustibili, tanto più facilmente restano allora decomposti a causa dell'azione disossigenante, che viene dal combustile esercitata.

Azione dell'acqua.

3054. In contatto dell'acqua alcuni si sciolgono, altri no, come vedremo in appresso.

Azione degli acidi.

3055. Gli acidi molto forti e concentrati li decompongono svincolando l'acido cromico dalla base.

3056. In natura s'incontrano due cromati, quello di piombo e quello doppio a base di ossido di rame e di ossido di piombo, conosciuto sotto il nome di *Vauquelinite*; li altri son tutti il prodotto dell'arte.

Stato naturale.

3057. 1.° I cromati solubili si ottengono combinando direttamente l'acido cromico con le diverse basi salificabili.

Preparazione.

3058. 2.° Quelli insolubili per doppia decomposizione, decomponendo cioè il cromato di potassa mediante un sale a base dell'ossido che deve entrare in combinazione con l'acido cromico.

3059. Nei cromati neutri l'ossigene della base sta a quello dell'acido nel rapporto di 1 : 3. Però l'acido cromico combinandosi con le diverse basi, oltre ai cromati neutri, forma ancora dei cromati biacidi nei quali il rapporto dell'ossigene dell'ossido a quello dell'acido è :: 1 : 6.

Composizione.

3060. La soluzione dei cromati solubili precipita in giallo con l'azotato piombico, in rosso ranciato con l'azotato d'argento e in porpora con quello di mercurio e quest'ultimo precipitato, se si calcina lascia per residuo dell'ossido verde di cromo (ved. Vol. I. pag. 270 § 769). Sono questi i caratteri per i quali i cromati dagli altri sali ben facilmente si distinguono. Può darsi il caso che il cromato da esaminarsi sia insolubile, ma in allora prima operazione da farsi è quella di convertirlo in cromato solubile e ciò fatto possiamo sperimentar la sua soluzione come sopra fu detto.

Caratteri distintivi.

3061. Tri-cromato di uni-ossido di potassio. *Cromato di Potassa.* Cristallizza ora in prismi romboidali, ora in lunghi prismi a 4 faccie che hanno un color giallo limone ed un sapor fresco ed amaro. Contengono acqua di cristallizzazione, che per il riscaldamento resta fugata. Incalzando col calore il sale

Proprietà.

si colora in verde, il che mostra che una porzione dell' acido cromico si è trasformata in sesqui-ossido. È solubile in acqua, ma molto più a caldo che a freddo. Nella soluzione massimamente se è ben satura, affondendo dell' acido cromico, oppure azotico o solforico si forma ben presto il cromato bi-acido, che si depone in cristalli coloriti in rosso: adoprando invece l'acido cloridrico e facendo intervenire l'azione del calore il cromato resta del pari decomposto, ma i prodotti sono in questo caso il sesqui-cloruro di cromo che colora il liquido in verde, il cloruro di potassio ed il cloro libero. Mescolata la soluzione di questo sale con altre soluzioni saline dà luogo a delle doppie decomposizioni, dalle quali ne derivano dei cromati insolubili secondo le qualità dell'ossido contenuto per base nel sale aggiunto.

Preparazione. 3062. Si ottiene in grande il cromato di potassa calcinando in un crogiolo una mescolanza di nitro e di ferro cromato (minerale composto di ossido di cromo e di ossido di ferro), disciogliendo in acqua la massa residua e filtrando: il liquido si satura poi con acido solforico e si fa cristallizzare per evaporazione.

Teoria. 3063. L'acido azotico contenuto nel nitro converte in acido l'ossido di cromo, questo salifica la potassa, base del nitrato, e intanto se ne svolgono dei vapori nitrosi. L'acido solforico è destinato a saturare l'alcali libero (potassa) proveniente dalla decomposizione dell'azotato e rimasto in eccedenza dopo la neutralizzazione dell'acido cromico.

Formula. 3064. La sua formula è espressa da KO, CrO^3, e p. c. contiene potassa 47,51, acido cromico 52,49.

Usi. 3065. È usato nelle arti per ottenere il cromato di piombo, che per il suo bellissimo color giallo è molto adoprato in pittura.

Proprie- 3066. Tri-cromato bi-acido di uni-ossido di po-

TASSIO. *Cromato bi-acido di Potassa.* Cristallizza in lunghe tavole rettangolari di color rosso aranciato molto intenso; non contiene acqua di cristallizzazione, è inalterabile all'aria, solubile in 10 volte il suo peso di acqua. Per il riscaldamento si decompone l'eccesso dell'acido abbandonando ossigene e divenendo sesquiossido di cromo. Si ottiene aggiungendo un acido forte, per esempio l'acido azotico, ad una soluzione di cromato neutro ed evaporando il liquido perchè il sale cristallizzi. È rappresentato da $KO, 2\ CrO^3$, e in p. c. contiene ossido 31,15, acido 68,85.

tà, composizione ec.

3067. TRI-CROMATO DI CLORURO DI POTASSIO. *Cromato di cloruro di Potassio.* Fu proposto da Peligot. Si ottiene facendo bollire la soluzione del bi-cromato potassico con acido cloridrico. Cristallizza in prismi rettangolari di un color rosso arānciato intensissimo, come lo è quello del cromato bi-acido. Dall'acqua è decomposto in acido cloridrico ed in cromato bi-acido di potassa. I cloruri di sodio, di calcio, di bario, di stronzio ec. si combinano ancor essi con l'acido cromico e formano dei cromati del tutto analoghi à quelli a base di cloruro di potassio. Il cromato di cloruro di potassio ha per formula $KCl, 2\ CrO^3$.

Proprietà, composiz. ec.

3068. TRI-CROMATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Cromato di Soda.* Si presenta in cristalli di color giallo pallido, deliquescenti e solubilissimi in acqua. Ad un moderato calore si fonde. Si ottiene trattando il ferro cromato con l'azotato di soda nel modo stesso che fu detto per ottenere il cromato di potassa. Ha per formula NaO, CrO^3, e in p. c. contiene ossido 37,49, acido 62,51.

Proprietà, composizione ec.

3069. TRI-CROMATO DI UNI-OSSIDO DI LITIO. *Cromato di Litinia.* Cristallizza in prismi di color giallo solubilissimi. È rappresentato da LO, CrO^3, e p. c. dà 21,67 ossido, 78,33 acido.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

3070. Tri-cromato di uni-ossido di bario. *Cromato di Barite.* È polverulento, di color giallo e insolubile. Si ottiene trattando il cromato potassico con una soluzione a base di barite. È = BaO, CrO^3 e in p. c. contiene barite 59,48, acido 40,52.

Proprietà, composizione ec.

3071. Tri-cromato di uni-ossido di stronzio. *Cromato di Stronziana.* È polverulento, giallo come il precedente, ma si scioglie in un eccesso di acido cromico. Si ottiene come quello di barite ed è rappresentato da SrO, CrO^3. in p. c. contiene ossido 49,83, acido 50,17.

Proprietà, composizione ec.

3072. Tri-cromato di uni-ossido di calcio. *Cromato di Calce.* Cristallizza in laminette lucenti di color giallo bruno e solubilissimo in acqua. Si ottiene per via diretta, è rappresentato da CaO, CrO^3, e in p. c. contiene ossido 35,33, acido 64,67.

Proprietà, composizione ec.

3073. Tri-cromato di uni-ossido di magnesio settacqueo. *Cromato di Magnesia.* Si presenta sotto la forma di grossi prismi di color giallo-topazzo facilmente solubile in acqua. Si ottiene come il precedente ed è = $MgO, CrO^3 + 7$ Aq. in p. c. contiene fatta astrazione dall'acqua, ossido 28,39, acido 71,61.

Proprietà, composizione ec.

3074. Tri-cromato di uni-ossido d'ittrio. *Cromato d'Ittria.* Cristallizza in prismi gialli, ed è solubilissimo, cosicchè si ottiene per via diretta. Ha per formula YO, CrO^3, e in p. c. contiene ossido 43,53, acido 56,47.

Proprietà, composizione ec.

3075. Tri-cromato di sesqui-ossido di glucio biacqueo. *Cromato di Glucinia.* È di color giallo insolubile in acqua, ma solubile in un eccesso di acido, = G^2O^3, 3 CrO^3; e p. c. ha glucinia 32,99, acido 67,01.

Proprietà, composizione ec.

3076. Tri-cromato di uni-ossido di manganese. *Cromato di Manganese.* Non si conosce che il cromato basico. È di colore amarante, e completamente solubile negli acidi azotico e solforico e la soluzione

presenta un colore aranciato. Si ottiene unendo ad una soluzione di solfato neutro di manganese, altra soluzione di cromato potassico: sul momento non si manifesta intorbamento alcuno, ma dopo qualche tempo si depone il sotto-cromato in discorso sotto-forma di minuti cristalli composti secondo la formula $2\,MnO, CrO^3 + 2\,Aq$: in p. c. contiene ossido 40,62, acido 59,38.

Proprietà, composizione ec.

3077. Tri-cromato di sesqui-ossido di ferro. *Cromato di Ferro.* Il cromato neutro fino ad ora non si è potuto ottenere. Facendo digerire del sesqui-ossido idrato nell'acido cromico non si ottiene secondo Maus che un cromato acido, che resta sciolto e colora il liquido in rosso. Si conosce ancora un sotto-cromato e questo è rosso bruno, insolubile in acqua e solubile negli acidi concentrati, ed è $= 2\,Fe^2O^3, 3\,CO^3$ e p. c. ha 50,02 ossido, 49,98 acido.

Proprietà, composizione ec.

3078. Tri-cromato di uni-ossido di zinco settacqueo. *Cromato di Zinco.* È isomorfo col solfato, di color giallo topazzo e solubilissimo in acqua. Ha per formula $ZnO, CrO^3 + 7\,Aq$, e in p. c. contiene ossido 43,57, acido 56,43.

Proprietà, composizione ec.

3079. Tri-cromato di uni-ossido di stagno. *Cromato di protossido di Stagno.* Si presenta in fiocchi di color giallo brunastro solubili in un eccesso di protocloruro di stagno. Ha per formula SnO, CrO^3, e in p. c. contiene 56,16 ossido, 43,84 acido.

Proprietà, composizione ec.

3080. Tri-cromato di bi-ossido di stagno. *Cromato di perossido di Stagno.* È una polvere di un bel color giallo citrino, insolubile, $= SnO^2, CrO^3$ e p. c. ha 41,77 ossido. 58,23 acido.

Proprietà, composizione ec.

3081. Tri-cromato di uni-ossido di nichel quadri-basico seacqueo. *Cromato di Nichel.* Si conosce il cromato basico, che è una polvere di color tabacco. Si forma e si depone quando si mescolano le due so-

mato di Cerio. Il neutro è una polvere gialla insolubile. Il cromato bi-acido è facile a sciogliersi e cristallizzare. Il cromato neutro è $=$ CeO, CrO^3: in p. c. contiene ossido 50,86, acido 49,14.

tà, composizione ec.

3089. Tri-cromato di uni-ossido di bismuto. *Cromato di Bismuto.* È una polvere di color giallo insolubile $=$ BiO, CrO^3: in p. c. contiene ossido 60,22, acido 39,78.

Proprietà, composizione ec.

3090. Tri-cromato di uni-ossido di rame quinacqueo. *Cromato di Rame.* È isomorfo col solfato e si scioglie in acqua colorandola in verde. Privato dell'acqua di cristallizzazione è incoloro; in questo stato messo a contatto dell'acqua, l'assorbe con svolgimento di calore. È rappresentato da CuO, CrO^3 + 5 Aq, e in p. c. contiene ossido 43,20, acido 56,80.

Proprietà, composizione ec.

3091. Si conoscono due cromati basici d'ossido di rame l'uno polverulento, ha il color della ruggine e si forma quando si mescola la soluzione del cromato neutro di potassa con quella del solfato rameico: l'altro allorchè si mescolano le medesime soluzioni, ma portate ad un forte grado di riscaldamento: questo ultimo si riguarda composto, come lo indica la formula 4 CuO, CrO^3 + 5 Aq. Nel liquido, da cui questo sale si è deposto, si trova sciolto un cromato acido.

3092. Tri-cromato d'ossido bi-mercurico. *Cromato di protossido di Mercurio.* È polverulento, colorato in giallo-rancio, insolubile in acqua, solubile negli acidi. Per il riscaldamento si decompone producendo del sesqui-ossido di cromo, mercurio e ossigene. Si ottiene decomponendo il cromato neutro di potassa mediante l'azotato neutro di ossido bimercurico. Ha per formula Hg^2O, CrO^3, e in p. c. contiene ossido 80,15, acido 19,85.

Proprietà, composizione ec.

3093. Tri-cromato di uni-ossido di mercurio.

Proprie-

tà, composizione ec.

Cromato di deutossido di Mercurio. Si presenta sotto forma di una polvere di aspetto cristallino di color cioccolata, un poco solubile nell'acqua, solubile negli acidi, decomponibile sotto l'azione del fuoco come il cromato di sott'ossido. Si ottiene, come il precedente, per doppia decomposizione adoprando l'azotato di uni-ossido di mercurio, invece di quello di sott'ossido. È rappresentato da HgO, CrO^3, e in p. c. contiene ossido 67,69, acido 32,31.

Proprietà, composizione ec

3094. Tri-cromato di uni-ossido d'argento. *Cromato d'Argento.* È una polvere di color porpora, colore che cangia in bruno per l'azione della luce. Riscaldato, prima si fonde ed a più alta temperatura si decompone. È solubile in acido azotico e si ottiene per doppia decomposizione. La sua formula è AgO, CrO^3: p. c. contengono ossido 69,01 acido 30,99.

Proprietà, composizione ec.

3095. Tri-cromato di uni-ossido d'ammonio. *Cromato d'Ammoniaca.* Si presenta in aghi sottili di color giallo, decomponibili per il riscaldamento con produzione di sesqui-ossido di cromo e solubili in acqua. Si ottiene per via diretta ed è $= N^2H^8O, CrO^3$: e p. c. ha ossido d'ammonio 30,40, acido 66,60.

GENERE XXXIV.

Tungstati o Tri-tungstati.

Istoria.

3096. Scoperti da Schéele fino dal 1781, furono poi successivamente studiati da Elhugart, da Vauquelin, da Etecht a da Berzelius.

Azione del calore

3097. I tungstati sono indecomponibili per l'azione del calore, quando non abbiano per base un ossido riducibile, come a modo d'esempio quello di mercurio. Ve ne sono alcuni che si fondono e tali sono quelli di potassa e di soda.

3098. Riscaldati in contatto dei corpi combustibili è facile comprendere che vi sarà riduzione di tungsteno e in molti casi dell'ossido della base.

Azione dei corpi semplici.

3099. In contatto dell'acqua alcuni sono solubili, altri no; appartengono ai primi quelli di potassa, di magnesia e di soda, ai secondi tutti gli altri.

Azione dell'acqua.

3100. Dagli acidi forti restano decomposti e tanto più prontamente quando si agisca coll'intervento del calore: l'acido tungstico viene messo in libertà.

Azione degli acidi.

3101. Nel regno minerale s'incontrano il tungstato di calce e di piombo e quello doppio di ferro e di manganese.

Stato naturale.

3102. I metodi ai quali si ricorre per ottenerli artificialmente consistono: 1.° nel combinare direttamente l'acido tungstico alla base e a questo si ricorre per i tungstati solubili.

Preparazione.

3103. 2.° Nella doppia decomposizione per quelli insolubili.

3104. Fusi al cannello con il fosfato ammonico sodico danno una massa vetrosa colorita in un bel bleu al fuoco di riduzione e questo colore passa al giallo al fuoco di ossidazione; per un tale passaggio, la colorazione in bleu, che è dovuta all'acido tungstico, resta benissimo distinta da quella che dà il cobalto o le sue combinazioni, poichè questa resta inalterata tanto al primo quanto al secondo fuoco.

Caratteri distintivi.

3105. Nei tungstati neutri l'ossigene della base stà a quello dell'acido :: 1 : 3.

Composizione.

3106. Tri-tungstato di uni-ossido di potassio. *Tungstato di Potassa.* Si presenta in minuti cristalli, di sapore alcalino, deliquescenti e solubilissimi in acqua. Affondendo nella soluzione un qualche acido se ne precipita un sopra-tungstato. Si ottiene sciogliendo l'acido tungstico in una soluzione bollente di potassa ed evaporando il liquido, il tungstato si

Proprietà, composizione ec.

depone in cristalli. Ha per formula KO, WO^3 e in p. c. contiene ossido 28,46, acido 71,54.

3107. Si conosce ancora un penta-tungstato o tungstato quin-acido, il quale cristallizza in prismi ed ha per formula KO, 5 WO^3 + 8 HO.

Proprietà, composizione ec.

3108. Tri-tungstato di uni-ossido di sodio. *Tungstato di Soda.* Somministra dei cristalli che sono inalterabili all'aria. Si ottiene come il precedente; sciogliendo cioè l'acido tungstico nella soda caustica. È rappresentato da NaO, WO^3, e p. c. dà 20,86 ossido, 79,14 acido.

3109. Esiste ancora un tungstato bi-acido di soda in cristalli lamellosi = a NaO, 2 WO^3 + 4 ½ HO, e un tungstato quadri-acido, che cristallizza in tavole, = a NaO, 4 WO^3 + 3 HO.

Proprietà, composizione ec.

3110. Tri-tungstato di uni-ossido di bario. *Tungstato di Barite.* È bianco, polverulento, insolubile in acqua. Si ottiene mercè la doppia decomposizione ed è = BaO, WO^3 e p. c. ha 39,22 ossido, 60,78 acido.

Proprietà, composizione ec.

3111. Tri-tungstato di uni-ossido di calcio. *Tungstato di Calce.* Ha le proprietà di quello di barite; si ottiene esso pure per doppia decomposizione: è rappresentato da CaO, WO^3 e p. c. dà 19,36 ossido, 80,64 acido.

Proprietà, composizione ec.

3112. Tri-tungstato di uni-ossido di magnesio. *Tungstato di Magnesia.* Cristallizza in pagliette inalterabili all'aria, è solubilissimo in acqua; si ottiene per la via diretta ed ha per formula MgO, WO^3 e in p. c. contiene ossido 14,84, acido 85,16.

Proprietà, composizione ec.

3113. Tri-tungstato di uni-ossido di manganese. *Tungstato di Manganese.* Polverulento, bianco, insolubile; si ottiene mercè la doppia decomposizione ed è = MnO, WO^3 e p. c. ha ossido 23,12, acido 76,88.

3114. Tri-tungstato di uni-ossido di ferro. *Tungstato di Ferro.* È esso pure insolubile, come gli altri si ottiene per doppia decomposizione ed è = FeO, WO^3 e p. c. ha 22,85 ossido, 77,15 acido.

Proprietà, composizione ec.

3115. Tri-tungstato di uni-ossido di zinco. *Tungstato di Zinco.* Bianco, polverulento, insolubile; ha per formula ZnO, WO^3; in p. c. contiene ossido 25,34, acido 74,66.

Proprietà, composizione ec.

3116. Tri-tungstato di uni-ossido di piombo. *Tungstato di Piombo.* In natura si trova in cristalli trasparenti di colore giallo bruno. Ottenuto artificialmente è polverulento, bianco, insolubile. Il primo ha per formula PbO, WO^3 e p. c. constano di 48,46, ossido, 51,54 acido; il secondo è = PbO, 2 WO^3 e p. c. contengono ossido 31,98, acido 68,02.

Proprietà, composizione ec.

3117. Tri-tungstato di uni-ossido d'uranio sea-cqueo. *Tungstato d'Urano.* È una polvere di colore bruno rappresentata da 2 UO, WO^3 + 6 Aq. e p. c. dà ossido 44,08, acido 38,41, acqua 17,51.

Proprietà, composizione ec.

3118. Tri-tungstato di uni-ossido di rame. *Tungstato di Rame.* È una polvere bianca, insolubile = a CuO, WO^3 e p. c. ha 25,05 ossido 74,95 acido.

Proprietà, composizione ec.

3119. Tri-tungstato di ossido bi-mercurico. *Tungstato di protossido di Mercurio.* È giallo, polverulento, insolubile, rappresentato da Hg^2O, WO^3 e p. c. dà ossido 63,96, acido 36,04.

Proprietà, composizione ec.

3120. Tri-tungstato di uni-ossido di mercurio. *Tungstato di deutossido di Mercurio.* Se ne conoscono due: uno composto secondo la formula 3 HgO, 2 WO^3, che si ottiene affondendo a piccola dose il tungstato di soda in una soluzione satura di sublimato, l'altro è rappresentato da 2 HgO, 3 WO^3. Il primo in p. c. contiene ossido 58,01, acido 41,99, il secondo ossido 38,04, acido 61,96.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composiz. ec.

3121. TRI-TUNGSTATO DI UNI-OSSIDO D'ARGENTO. *Tungstato d'Argento*. È una polvere bianca, insolubile $= AgO, WO^3$ e p. c. ha 49,47 ossido, 50,53 acido.

Proprietà, composizione ec.

3122. TRI-TUNGSTATO DI UNI-OSSIDO D' AMMONIO. *Tungstato d' Ammoniaca*. Si conosce un tungstato della formula N^2H^8O, 3 WO^3 + 5 HO ed un altro rappresentato da N^2H^8O, 6 WO^3 e il tungstato neutro non è conosciuto.

GENERE XXXV.

TANTALATI O COLOMBATI O TRI-BI-TANTALATI.

Istoria, proprietà ec.

3123. Furono questi sali pochissimo esaminati e conseguentemente conosciuti appena, ed è perciò che in quest'opera elementare non ne daremo che un cenno. Sono i tantalati per la massima parte indecomponibili per l'azione del fuoco ed anzi possiamo dire esserlo quelli degli ossidi delle quattro prime sezioni e in molti delle altre due si decompone l'ossido restando indecomposto l'acido. I soli colombati o tantalati di potassa e di soda sono solubili, tutti gli altri insolubili. Tutti gli acidi potenti li decompongono. In natura non se ne trovano che alcuni pochi. Si preparano i tantalati o colombati di potassa e di soda per la via diretta, gli altri mercè la doppia decomposizione. Le caratteristiche che li contraddistinguono sono di non disciogliersi nell'acido cloridrico e di non essere alterati dai solfidrati. Egli è vero che gli acidi silicico e titanico trovansi nello stesso caso, ma l'acido tantalico fuso al cannello col borace forma un vetro limpido che raffreddandosi viene bianco-latteo: gli acidi silicico, e titanico nulla offrono di simile. L'ossigene dell'acido stà a quello dell'ossido nei tantalati neutri :: 3 : 1.

3124. Tri-bi-tantalato o colombato di uni-ossido di potassio. *Tantalato o Colombato di Potassa.* Si presenta sotto l'aspetto di una massa, che non ha forma cristallina; è solubile in acqua, tutti gli acidi non escluso il carbonico, ne precipitano l'acido tantalico. Si ottiene fondendo l'acido tantalico col carbonato di potassa, trattando quindi la massa polverizzata con acqua fredda, onde separarne l'eccedente carbonato di potassa, quindi assoggettando la massa residua di tale trattamento all'azione dell'acqua bollente per poi concentrare la soluzione nel vuoto. Ha per formula KO, Ta^2O^5 e p. c. constano di 18,45 ossido, 81,55 acido.

Proprietà, composizione ec.

3125. Tri-bi-tantalato o colombato di uni-ossido di sodio. *Tantalato o Colombato di Soda.* Si prepara come quello di potassa: quando lo si scioglie nell'acqua bollente, si depone in gran parte sotto forma di polvere bianca raffreddandosi. È = a NaO, Ta^2O^5 e p. c. a 13,04 ossido, 86,96 acido.

Proprietà, composizione ec.

3126. Tri-bi-tantalato o colombato di uni-ossido di calcio. *Tantalato o Colombato di Calce.* Si trova in natura combinato con il tantalato di ferro e di manganese; è = a CaO, Ta^2O^5 e p. c. a 12,01 ossido, 87,99 acido.

Proprietà, composizione ec.

3127. Tri-bi-tantalato o colombato di uni-ossido di bario. *Tantalato o Colombato di Barite.* Producesi facendo digerire un miscuglio di cloruro di bario e cloruro d'ammonio con l'acido tantalico acquoso: è una polvere bianca insolubile che ha per formula BaO, Ta^2O^5 e p. c. contengono 26,85 ossido, 73,15 acido.

Proprietà, composizione ec.

3128. Tri-bi-tantalato o colombato di uni ossido d'argento. *Tantalato o Colombato d'Argento.* È polverulento, bianco, insolubile; si ottiene per doppia decomposizione ed è = AgO, Ta^2O^5 e p. c. a 35,76 ossido, 64,24 acido.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

3129. TRI-BI-TANTALATO O COLOMBATO DI UNI-OSSIDO D'AMMONIO. *Tantalato o Colombato d'Ammoniaca.* Si ottiene versando dell'ammoniaca caustica sull'acido tantalico acquoso. La combinazione è insolubile, non esercita alcuna reazione sulla carta di tornasole e fornisce, allorchè si calcina, acqua ed ammoniaca. Restando questo sale per lungo tempo in contatto dell'aria, l'ammoniaca si volatilizza. Ha per formula N^2H^8O, Ta^2O^5 e p. c contengono 11,14 ossido, 88,86 acido.

GENERE XXXVI.

VANADATI O TRI-VANADATI.

Proprietà fisiche.

3130. Resultano questi dalla combinazione dell'acido Vanadico (VO^3) colle diverse basi salificabili. Sono tutti i vanadati neutri al momento che si ottengono più o meno gialli, ma ve ne hanno alcuni che a poco a poco diventano bianchi. Tali sono quelli alcalini e quelli di magnesia, di zinco, di cadmio, di piombo, i cui ossidi hanno molta affinità per gli acidi. I primi subiscono questo cangiamento entro lo spazio di poche ore, i secondi entro ventiquattr'ore e se si espongono alla temperatura del 100.° tal cambiamento producesi in pochi istanti. Non vi ha dubbio che i bianchi sono isomerici coi gialli. I vanadati bi-acidi hanno un colore giallo più o meno ranciato e quelli che sono anco più acidi sono rosso-bruni.

Azione del calore e dei corpi combustibili.

3131. I vanadati delle quattro prime sezioni sono indecomponibili dal fuoco. La maggior parte di quelli appartenenti alle quattro ultime si decompongono quando si scaldano vivamente col carbone: si riducono e formano delle leghe prive di duttilità. È probabile che anco l'idrogene ad una elevata temperatura produca lo stesso effetto.

3132. Fra tutti i vanadati finora conosciuti alcuni come quelli di potassa, di soda, di litinia e di magnesia sono solubilissimi; altri come quelli di barite, stronziana, calce, allumina, ittria, glucinia, manganese, ferro, stagno, nichel, piombo, rame, mercurio lo sono assai meno, oppure pochissimo; altri finalmente sono insolubili, tali quelli di zinco, di cadmio, di cobalto, di perossido d'uranio e d'argento: sono tutti insolubili in alcool.

Azione dell' acqua.

3133. Gli acidi solforico, azotico, cloridrico, ec. decompongono i vanadati più o meno prontamente a seconda dell'affinità, che hanno per la base del vanadato e somministrano prodotti diversi a seconda della reazione che avviene tra l'acido e la base stessa. L'infusione di noce di galla li tinge in un bleu talmente intenso che il liquido che ne resulta è simile affatto all'inchiostro comune.

Azione degli acidi.

3134. In natura non esiste alcun vanadato, cosicchè tutti quelli che conosciamo sono il prodotto dell'arte.

Stato naturale.

3135. Si ottengono i vanadati con tre metodi diversi: 1.° per la via diretta, cioè unendo l'acido vanadico alle diverse basi salificabili ed è in tal modo che più specialmente si ottengono i vanadati di potassa, di soda e d'ossido d'ammonio.

Preparazione.

3136. 2.° Decomponendo le varie soluzioni saline coi vanadati di potassa o di soda, e questo processo è quello che si segue allorchè vuolsi ottenere un vanadato insolubile o pochissimo solubile.

3137. 3.° Talvolta si preparano questi sali versando del vanadato neutro o del vanadato bi-acido di potassa in un eccesso di cloruro del metallo che si vuol portare allo stato di vanadato, quindi si aggiunge dell'alcool, il quale precipita nel punto stesso il vanadato, perchè

$$MCl + KO, VO^5 = KCl + MO, VO^5.$$

Composizione.

3138. Nei vanadati neutri l'ossigene della base stà a quello dell'acido :: 1 : 3; nei vanadati bi-acidi :: 1 : 6; negli altri il rapporto non è ben determinato e finora non si conoscono vanadati basici.

Proprietà, composizione ec.

3139. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Vanadato di Potassa.* Si prepara neutralizzando una soluzione di potassa coll'acido vanadico ed evaporandola a poco a poco fino a che non ha acquistata una consistenza siropposa (v. § 3135). È questo sale poco solubile in acqua fredda, molto più nella calda e se in questa soluzione si affonde dell'acido acetico in quantità maggiore a quella occorrente per saturare la metà della base, e quindi vi si aggiunge dell'alcool si precipita un vanadato bi-acido della formula $KO, 2\ VO^3 + 3\ HO$, che sciolto nell'acqua bollente e fatto cristallizzare si presenta in larghe lamine di color rancione, poco solubile nell'acqua fredda e solubilissimo nell'acqua calda. Esposto il vanadato neutro all'azione del calore si fonde; la formula è KO, VO^3 e p. c. constano di 33,77 ossido, 66,23 acido. Il vanadato bi-acido, astrazione fatta all'acqua, è = a $KO, 2\ VO^3$ e p. c. a 20,32 ossido, 79,68 acido.

Proprietà, composizione ec.

3140. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI SODIO. *Vanadato di Soda.* Somiglia il sale neutro perfettamente a quello corrispondente di potassa e come esso si ottiene. Trattando la soluzione con acido acetico si ottiene anco in questo caso il vanadato bi-acido di soda. Differisce però questo da quello di potassa, in quanto che è più solubile, cristallizza per evaporazione spontanea ed i suoi cristalli sono voluminosi, trasparenti, di colore rosso ranciato, efflorescenti all'aria secca e diventano gialli ed opachi senza perdere la loro forma. Il vanadato neutro è = a NaO, VO^3 e p. c. a 25,26 ossido, 74,74 acido: quello acido è = a $NaO, 2\ VO^3$ e p. c. a 14,45 ossido, 85,55 acido.

Proprie-

3141. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI BARIO UNI-

ACQUEO. *Vanadato di Barite.* È leggermente solubile in acqua ed esposto all'azione del calore si fonde; si ottiene per doppia decomposizione (v. § 3136); è rappresentato da $BaO, VO^3 + Aq.$ e p. c. dà 45,27 ossido, 54,73 acido. Trattando una soluzione di cloruro di bario nel modo che abbiamo detto al § 3137, se ne ottiene un vanadato bi-acido della formula $BaO, 2\ VO^3$ e p. c. di questo constano di 29,26 ossido, 70,74 acido.

tà, composizione ec.

3142. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI STRONZIO. *Vanadato di Stronziana.* È più solubile di quello di barite: ottenuto mercè la doppia decomposizione non precipita immediatamente, ma sibbene dopo un poco di tempo deposita dei grani cristallini di color bianco. È = a SrO, VO^3 e p. c. a 35,88 ossido, 64,12 acido. Il vanadato bi-acido di questa stessa base somiglia perfettamente a quello di barite, come esso si ottiene ed è = a $SrO, 2\ VO^3$ e p. c. a 21,86 ossido, 78,14 acido.

Proprietà, composizione ec.

3143. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Vanadato di Calce.* È questa una sostanza salina bianca, più solubile dei sali di barite e di stronziana. Si ottiene evaporando a dolce calore una soluzione mista di azotato di calce e vanadato d'ossido d'ammonio. Il vanadato bi-acido si manifesta in grossi cristalli di colore rosso arancio, solubilissimi in acqua. Il primo ha per formula CaO, VO^3 e p. c. constano di 23,53 ossido, 76,47 acido, il secondo è rappresentato da $CaO, 2\ VO^3$ e p. c. dà 13,34 ossido, 86,66 acido.

Proprietà, composizione ec.

3144. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI MAGNESIO. *Vanadato di Magnesia.* È solubilissimo in acqua; si deposita dalla sua soluzione concentrato che sia a consistenza siropposa in cristalli aghi-formi disposti a raggi. Il vanadato bi acido è meno solubile del neutro e somministra mediante l'evaporazione spontanea delle lamine cristalline di color giallo, insolubili in alcool.

Proprietà, composizione ec.

Il primo ha per formula MgO, VO^3 e p. c. contengono 18,25 ossido, 81,75 acido; il secondo è = a MgO, 2 VO^3 e p. c. a 10,04 ossido, 89,96 acido.

Proprietà, composizione ec.

3145. TRI-VANADATO DI SESQUI-OSSIDO D'ALLUMINIO. *Vanadato d'Allumina.* È polverulento, di color giallo, pochissimo solubile in acqua e conseguentemente si ottiene per doppia decomposizione. È espresso da Al^2O^3, 3 VO^3 e p. c. dà 15,62 ossido, 84,38 acido.

Proprietà, composizione ec.

3146. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI MANGANESE. *Vanadato di Manganese.* Si ottiene questo precipitando con alcool una soluzione mista di vanadato di potassa e uni-cloruro di manganese in leggero eccesso (v. § 3137), se non che il precipitato di colore giallo ruggine che si forma, deve essere lavato con alcool e ridisciolto in acqua. La soluzione abbandonata all'evaporazione spontanea somministra dei cristalli di color bruno tendente al nero, che disciolti in acqua somministrano un liquido di color giallo. Allorchè si tratta il vanadato bi-acido di potassa nel modo stesso che abbiamo fatto di sopra, si deposita il vanadato bi-acido di manganese, che si può avere in cristalli di colore rosso: è rappresentato il primo da MnO, VO^3 e p. c. dà 27,82 ossido, 72,18 acido; il secondo da MnO, 2 VO^3 e p. c. da 16,16 ossido, 83,84 acido.

Proprietà, composizione ec

3147. TRI-VANADATO DI UNI-OSSIDO DI FERRO. *Vanadato di Ferro.* Allorchè precipita è di colore bigio carico e trattato con acido cloridrico vi si discioglie colorando la soluzione in verde. Il vanadato bi-acido si precipita in polvere di colore verde-carico, che diviene ancor essa bigia-cupa dopo un certo tempo, prendendo un aspetto cristallino. Quello neutro è = a FeO, VO^3 e p. c. a 27,52 ossido, 72,48 acido e quello bi-acido a FeO, 2 VO^3, e p. c. a 15,95 ossido, 84,05 acido.

3148. Tri-vanadato di sesqui-ossido di ferro. *Vanadato di perossido di Ferro.* Quest'ossido pure somministra un vanadato neutro ed un vanadato bi-acido, che si ottengono precipitando una soluzione di sesqui-cloruro di ferro col vanadato neutro e col vanadato bi acido di potassa; sono gialli entrambi e pochissimo solubili nell'acqua. Il primo è espresso da Fe^2O^3, 3 VO^3, e p. c. dà 21,99 ossido, 78,01 acido; il secondo da Fe^2O^3, 6 VO^3 e p. c. dà 12,35 ossido, 87,65 acido.

Proprietà, composizione ec.

3149. Tri-vanàdato di uni-ossido di zinco. *Vanadato di Zinco.* Il sal neutro è bianco e perfettamente insolubile in acqua, cosicchè si otterrà mercè la doppia decomposizione. Il vanadato bi-acido vi è solubilissimo e capace di cristallizzare e si otterrà come gli altri: è = il primo a ZnO, VO^3 e p. c. a 30,31 ossido, 69,69 acido, il secondo a ZnO, 2 VO^3 e p. c. a 17,86 ossido, 82,14 acido.

Proprietà, composizione ec.

3150. Tri-vanadato di uni-ossido di piombo. *Vanadato di Piombo.* Manifestasi di color bianco, per tanto quando si ottiene mostrasi sotto l'aspetto di una massa gelatinosa: è fusibile e fuso che sia diviene di color giallo rossastro. Si ottiene per doppia decomposizione. Il vanadato bi-acido ha un colore giallo permanente: il 1.° è = a PbO, VO^3 e p. c. a 54,66 ossido, 45,34 acido; il 2.° a PbO, 2 VO^3 e p. c. a 37,60 ossido, 62,40 acido.

Proprietà, composizione ec.

3151. Tri-vanàdato di uni-ossido di mercurio. *Vanadato di Mercurio.* È questo pure di color giallo, pochissimo solubile: si ottiene per doppia decomposizione ed il vanadato bi-acido è parimente giallo, ma però solubile. Il 1.° è espresso da HgO, VO^3 e p. c. da 54,14 ossido, 45,86 acido, il secondo da HgO, 2 VO^3 e p. c. da 37,12 ossido, 62,88 acido.

Proprietà, composizione ec.

3152. Tri-vanadato di uni-ossido d'argento.

Proprie-

tà, composizione ec.

Vanadato d'Argento. Allorchè precipita è di color giallo, ma dopo pochi minuti divien bianco; il vanadato bi-acido è di color arancio carico e leggermente solubile in acqua: il primo rappresentato da AgO, VO^5 e p c. da 55,65 ossido, 44,35 acido, il secondo da AgO, $2 VO^5$ e p. c. da 38,55 ossido, 61,45 acido.

Proprietà, composizione ec.

3153. Tri-vanadato di uni-ossido d'ammonio. *Vanadato d'Ammoniaca.* L'ammoniaca come tutte le altre basi combinandosi all'acido vanadico forma due sali distinti, uno neutro ed uno bi-acido; si ottiene il primo mettendo dei pezzetti di sale ammoniaco in una soluzione di vanadato di potassa, nel qual caso il vanadato ammonico si deposita in grani cristallini, che si lavano prima in una soluzione di sale ammoniaco e poi in alcool. Il vanadato bi-acido è di colore rosso-arancio, solubile nell'acqua ed insolubile nell'alcool. Vi è chi ammette ancora un altro vanadato contenente maggior quantità d'acido, ma fino al presente non è ben conosciuto. Il vanadato neutro è $=$ N^2H^8O, VO^5 e p. c. a 22,03 ossido d'ammonio, 77,97 acido e quello bi acido $=$ a N^2H^8O, $2 VO^5$ e p. c. a 12,38 ossido, 87,62 acido.

GENERE XXXVII.

Vaniditi o Bi-vanaditi.

Proprietà ec

3154. Il bi-ossido di vanadio a somiglianza del bi-ossido di stagno forma con gli alcali e con gli ossidi in generale più elettro-positivi di esso, dei composti che furono appena studiati e che vengono designati col nome di vanaditi. Solo si sa che il loro colore è comunemente bruno, che esposti all'aria, se siano umidi, si ossidano rapidamente e si convertono in vanadati, che gli acidi cangiano il loro colore in bleu ori-

ginando dei sali doppi; l'infuso di noce di galla li tinge in bleu carico, che l'acido solfidrico li trasforma in solfo-vanaditi di un bellissimo colore porpora. I vanaditi delle terre e degli ossidi metallici tranne la potassa e l'ossido d'ammonio sono insolubili. L'ossigene dell'acido stà a quello dell'ossido in questi composti salini :: 2 : 1.

3155. Vanadito di uni-ossido di potassio. *Vanadito di Potassa.* Ottiensi facilmente questo sale mescolando una soluzione calda di solfato o di cloruro vanadico con un leggiero eccesso di potassa caustica e lasciando il liquido bruno, che ne resulta, lentamente raffreddarsi in vaso pieno e ben chiuso. Il vanadito cristallizza a poco a poco in scaglie brunastre e brillanti. Si separano i cristalli dalle acque madri, si lavano coll'alcool anidro e si disseccano comprimendoli fra doppi di carta bibula. Questo vanadito è inalterabile all'aria purchè sia ben secco. Ha per formula KO, VO^4 e p. c. contengono 35,82 ossido, 64,18 acido.

Proprietà, composiz. ec.

3156. Vanadito d'ossido d'ammonio. *Vanadito d'Ammoniaca.* Si prepara questo sale come il precedente, ma è tanto insolubile in un liquido che contenga ammoniaca in eccesso, che esso si precipita del tutto e lascia il liquido scolorito. Separato dalle acque madri disciogliesi facilmente nell'acqua pura e la soluzione acquista un color bruno: nel vuoto sembra perda la sua ammoniaca. È = a N^2H^8O, VO^2 e p. c. a 23,63 ossido, 76,37 acido.

Proprietà, composiz. ec.

GENERE XXXVIII.

Titanati o Bi-titanati.

3157. Resultano questi dalla combinazione dell'acido titanico (TiO^2) con le diverse basi salificabili.

Proprietà.

Fusi al cannello col fosfato ammoniacale di soda, l'acido titanico ad un buon fuoco di riduzione o ad uno meno intenso aggiungendovi dello stagno dà un vetro di un bel colore porpora volgente al bleù, che aumenta d'intensità fino a divenire quasi di color nero, ove siavi eccedenza di acido titanico raffreddandosi. Trattato l'acido titanico con acido cloridrico forma dei precipitati rosso-bruni o colore di sangue col ferrocianuro di potassio e colla infusione di noce di galla. L'ossigene dell'acido stà a quello dell'ossido in questi pure :: 2 : 1. Noi non ne descriveremo che pochi, giacchè non hanno nessuno uso.

Proprietà, composizione ec.

3158. BI-TITANATO DI UNI-OSSIDO DI POTASSIO. *Titanato di Potassa.* Si ottiene facendo fondere l'acido titanico con un eccesso di carbonato di potassa; svolgesi dell'acido carbonico e si formano due strati distinti; l'inferiore non contiene che del titanato di potassa, l'altro è rappresentato dall'eccesso di potassa. Il titanato viene decomposto dall'acqua, che discioglie la maggior parte dell'alcali e lo fa passare allo stato di titanato acido insolubile. È = a KO, TiO^2 e p. c. a 53,94 ossido, 46,06 acido.

Proprietà, composizione ec.

3159. BI-TITANATO DI UNI-OSSIDO DI CALCIO. *Titanato di Calce.* Si trova in natura unito al silicato di calce, formante un sale doppio che conoscesi sotto il nome di *Sfeno o Titanite.* È = a CaO, TiO^2, e p. c. a 41,41 ossido, 58,59 acido.

Proprietà, composizione ec.

3160. BI-TITANATO DI SESQUI-OSSIDO DI ZIRCONIO. *Titanato di Zirconio.* Trovasi nei minerali designati coi nomi di *Polimignite*, e *Piroclоro*, accompagnato da giargoni. È espresso da Zr^2O^3, 3 TiO^2 e p. c. da 43,01 ossido, 56,99 acido.

Proprietà, composizione ec.

3161. BI-TITANATO DI SESQUI-OSSIDO DI FERRO. *Titanato di Ferro.* È questo il *Rutilio* dei mineralogisti. È = a Fe^2O^3, 3 TiO^2 e p. c. a 39,31 ossido, 60,69 acido.

GENERE XXXIX.

Tellurati o Tri-tellurati.

3162. **Resultano questi sali dalla combinazione dell'acido tellurico (TeO^3) con le diverse basi salificabili.** Assoggettati all'azione del calore in contatto del carbone sono decomposti e spesso anche l'ossido del sale che è unito all'acido viene ridotto. L'idrogene ad una temperatura elevata produrrebbe lo stesso effetto. Gli acidi li decompongono. I tellurati di potassa e di soda sono solubili, tutti gli altri sono insolubili. Si ottengono i primi per la combinazione diretta, i secondi mercè la doppia decomposizione. L'ossigene dell'acido stà a quello dell'ossido in questo genere di sali :: 3 : 1 (a).

Proprietà.

3163. Tri-tellurato di uni-ossido di potassio quin-acqueo. *Tellurato di Potassa.* Mescolando l'acido tellurico con una soluzione di potassa caustica concentrata, e che questa sia in eccesso, si ottiene una sostanza molle, viscosa, che è il sal neutro, e riscaldato il miscuglio, il sale si discioglie e mediante il raffreddamento somministra i cristalli parimente di tellurato neutro, il quale è solubilissimo nell'acqua e insolubile in alcool ed è $=$ a $KO, TeO^3 + 5$ Aq. e p. c. a ossido 26,12, acido 48,87, acqua 25,01.

Proprietà, composizione ec.

3164. Se invece d'impiegare la potassa in ec-

(a) Viene il tellurio oggi generalmente riguardato qual sostanza semplice metalloidica, e per le reazioni che manifesta siamo autorizzati a considerarlo come tale. Ciononostante avendolo noi riguardato nel primo volume come metallo e il di lui acido ossico come metallico, così noi lo riportiamo nel presente ai sali resultanti dagli acidi metallici colle diverse basi salificabili.

cesso si fa uso di un atomo di carbonato di essa per 2 d' acido tellurico si ottiene il tellurato bi-acido KO, 2 TeO^3 e adoprando un atomo di carbonato e 4 di acido si ha il quadri-tellurato KO, 4 TeO^3.

Proprietà, composizione ec.

3165. Tri-tellurato di uni-ossido di sodio bi-acqueo. *Tellurato di Soda.* Trattando l' acido tellurico con un eccesso di soda caustica se ne separa il tellurato neutro sotto forma di una crosta cristallina pochissimo solubile. È = a NaO, TeO^3 + 2 Aq. e p. c. a ossido 22,77, acido 64,14, acqua 13,09.

3166. Versando dell' acido acetico nella soluzione del sale precedente, evaporando il liquido a bagno-maria e trattando il residuo con alcool, resta indisciolto il tellurato bi-acido, NaO, 2 TeO^3; se poi si tratta un atomo di carbonato di soda con 4 di acido tellurico, se ne ottiene il tellurato quadri-acido che è = a NaO, 4 TeO^3.

Proprietà, composizione ec.

3167. Tellurato d' ossido d' ammonio. *Tellurato d' Ammoniaca.* L' ossido d' ammonio si combina all' acido tellurico nelle proporzioni che sopra, formando altrettanti tellurati corrispondenti. Quello neutro si ottiene in una crosta cristallina aggiungendo sale ammoniaco ed una piccola quantità di ammoniaca ad una soluzione bollente di tellurato neutro di potassa. Ha per formula N^2H^8O, TeO^3: e p. c. constano di 22,76 ossido, 77,24 acido.

3168. Tutti gli altri tellurati sono insolubili e si ottengono mercè la doppia decomposizione, cioè precipitando i sali solubili dei diversi ossidi metallici con un tellurato alcalino e il precipitato, che si forma ha una composizione corrispondente a quella del tellurato di cui si è fatto uso, cosicchè per ciascuna base si può ottenere un tellurato neutro, un tellurato bi-acido ed un tellurato quadri-acido.

SEZIONE SECONDA

Solfo-Sali.

3169. Lo solfo si combina facilmente alle sostanze semplici metalloidiche e metalliche (v. Vol. I. pag. 464 e seguente), e l'atto pel quale questa combinazione si opera rassomiglia molto a quello dell'ossidazione. La combinazione dello solfo coi metalli elettro-positivi dà luogo a delle solfo-basi; quella al contrario resultante dall'unione dello solfo con alcune delle sostanze semplici metalloidiche o con i metalli elettro-negativi, genera dei composti che con i solfuri detti di sopra funzionano da elementi elettro-negativi: di qui la divisione, come si è fatto per i composti ossici in solfo-basi ed in solfo-acidi; di qui la formazione di un solfo-sale tutte le volte che uniremo una di queste solfo-basi con un solfo-acido.

3170. Questi composti, che per lo addietro si riguardavano quali solfuri doppi, si era lungi da considerarli quali materie saline prima degli utili ed interessanti lavori di Berzelius sopra a tale soggetto, e per i quali vennero puranco ammessi i telluro-sali ed i selenio-sali; cosicchè per le ragioni che condussero ad ammettere che si collocassero tra i composti salini i solfuri, tellururi e seleniuri doppi, per quelle stesse ragioni, dico, fa d'uopo riguardare come composti salini i cloruri, i bromuri, gli ioduri, i fluoruri doppi, ec. (v. Vol. presente pag. 37).

3171. Il numero dei generi e delle specie, che si rinvengono in ciascuna di queste sezioni è d'assai inferiore, confrontandolo con quello che abbiamo osservato nella sezione degli ossi-sali e d'altronde

non avendo molte delle specie, comprese nei vari generi, uso alcuno, e attesa la natura di questo libro destinato a dare un'istruzione elementare della scienza, per tutte queste ragioni, non verranno di ciascun genere dei sali che indicheremo in appresso, descritte che quelle specie, che sono usate in medicina, in farmacia o nelle arti.

Art. I. Solfo-sali resultanti dall'unione di un solfuro metalloidico con un solfuro metallico.

GENERE I.

Solfo-carbonati o Bi-solfo-carbonati o Solfuri doppî di Carbonio e di solfuri Metallici.

Proprietà fisiche.

3172. Sono i solfo carbonati composti, nei quali il solfuro di carbonio, che funziona da acido o da elemento elettro-negativo, contiene il doppio di solfo del solfuro metallico, col quale è unito e siccome sappiamo essere rappresentato il solfuro di carbonio da CS^2 e l'acido carbonico da CO^2, ne consegue perciò, che se lo solfo dei solfo-carbonati fosse sostituito da una quantità proporzionale d'ossigene sarebbero questi trasformati in carbonati neutri. I solfo-carbonati alcalini e terrosi sono di colore giallo più o meno intenso e lo stesso è dei solfo-carbonati di zinco e di cadmio; riguardo agli altri sono generalmente bruni o neri.

Azione del calore.

3173. Assoggettati all'azione del calore in vasi chiusi tutti i solfo-carbonati si decompongono. Quelli di potassio, di sodio e di litio si fondono e passano allo stato di tri-solfuri, intanto che il loro carbone vien messo al nudo. Quelli di bario, di stronzio, di calcio, di magnesio e delle quattro ultime sezioni,

quando sono anidri e ben secchi lasciano sfuggire il solfuro di carbonio e danno un residuo, che non è composto che di solfuro metallico.

3174. I solfo-carbonati alcalini e quello di magnesio sono solubili in acqua e la soluzione ha un sapore epatico: quelli delle quattro ultime sezioni, o vi sono insolubili o pochissimo solubili; viene però favorita la soluzione si degli uni come degli altri per l'intervento dei solfo-carbonati alcalini.

Azione dell'acqua.

3175. I solfo-carbonati solubili appena si alterano quando vengono esposti a contatto dell'aria, e nel modo stesso si comportano le loro soluzioni se specialmente siano concentrate: ma allorchè queste siano molto dilute si decompongono prontissimamente, come del pari si decompongono facendole bollire in vasi chiusi, e in questo secondo caso evvi scomposizione di acqua, sviluppo di acido solfidrico e formazione di un carbonato, perchè

Azione dell'aria.

$$MS, CS^2 + 3\,HO = MO, CO^2 + 3\,HS.$$

3176. La maggior parte degli ossidi salificabili delle quattro ultime sezioni cangiano il loro ossigene collo solfo del solfuro dei solfo-carbonati alcalini e si forma un nuovo solfo carbonato ed un ossido alcalino; perchè

Azione degli ossidi.

$$KS, CS^2 + MO = MS, CS^2 + KO.$$

3177. Gli acidi cloridrico, solforico, ec. affusi in una soluzione di un solfo-carbonato ne separano dell'acido xantidrico, composto di solfuro di carbonio e di acido solfidrico.

Azione degli acidi.

3178. Posti i solfo-carbonati in contatto delle soluzioni saline delle quattro ultime sezioni, i solfo-carbonati solubili producono quasi sempre per via di doppia decomposizione un solfo-carbonato insolubile, che viene disciolto perfettamente da un eccesso di quello solubile.

Azione dei sali.

Preparazione.

3179. 1.° I solfo-carbonati insolubili si ottengono, come si è detto e dimostrato al § precedente, mercè la doppia decomposizione.

3180. 2.° Per procurarsi quelli alcalini si riempie un fiasco di un miscuglio di solfuro di carbonio, acqua e proto-solfuro alcalino, si ottura il fiasco e si mantiene alla temperatura del 30.°

3181. 3.° Quello di magnesio si prepara decomponendo il solfato di magnesia mediante il solfo-carbonato di uni-solfuro di bario. Quelli di glucinio, d'ittrio e d'alluminio non furono ancora ottenuti.

Composizione.

3182. Lo solfo contenuto nel solfo-acido in questi composti salini stà a quello contenuto nella solfo-base :: 2 : 1. Cosicchè noi vediamo una perfetta analogia con i carbonati a questi corrispondenti.

Proprietà, composizione ec.

3183. Bi-solfo-carbonato di uni-solfuro di potassio. *Solfo-carbonato di proto-solfuro di Potassio.* Manifestasi in cristalli di color giallo, di sapor fresco di pepe, epatico, deliquescenti e conseguentemente solubilissimi in acqua e la soluzione concentrata ha un colore giallo ranciato. Si ottiene col secondo metodo (v. § 3180). È = KS, CS^2 e p. c. a 59,07 solfo-base, 40,93 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3184. Bi-solfo-carbonato di uni-solfuro di sodio. *Solfo-carbonato di proto-solfuro di Sodio.* Ha la più grande analogia tanto per i caratteri fisici, come per quelli chimici con quello di potassio e non ne differisce altro che per essere meno di esso solubile in alcool. È espresso da NaS, CS^2 e p. c. dà 50,68 solfo-base, 49,32 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3185. Bi-solfo-carbonato di uni-solfuro di bario. *Solfo-carbonato di proto-solfuro di Bario.* Può ottenersi prontamente mettendo in contatto del solfuro di bario cristallizzato con del solfuro di carbonio ed acqua. Il solfo carbonato per essere poco solubile si

deposita dopo poco tempo sotto l'aspetto di una polvere giallo-limone, la quale se si disciolga nell'acqua e si faccia evaporare nel vuoto, somministra dei piccoli cristalli giallo-pallidi. Ha per formula BaS, CS^2 e p. c. contengono 68,85 solfuro di bario, 31,15 solfuro di carbonio.

3186. Bi-solfo-carbonato di uni-solfuro di magnesio. *Solfo-carbonato di proto-solfuro di Magnesio.* Manifestasi sotto l'aspetto di una massa senza alcun segno di cristallizzazione; si ottiene come abbiamo detto al § 3181 ed è = MgS, CS^2 e p. c. a 42,89 solfo-base, 57,11 solfo-acido.

Proprietà, composiz. ec.

3187. Bi-solfo-carbonato di sesqui-solfuro di ferro. *Solfo-carbonato di persolfuro di Ferro. Solfo-carbonato Ferrico.* Si ottiene mercè la doppia decomposizione (v. § 3179) e precipita sotto l'aspetto di una polvere di colore bruno-carico, che presto si agglomera in mucchi. È affatto insolubile in acqua e inalterabile all'aria. È espresso da Fe^2S^3, 3 CS^2 e p. c. dà 47,16 sesqui-solfuro di ferro e 52,84 bi-solfuro di carbonio.

Proprietà, composiz. ec.

3188. Bi-solfo-carbonato di uni-solfuro di piombo. *Solfo-carbonato di proto-solfuro di Piombo.* È un precipitato bruno-carico, che sembra traslucido laddove aderisce al vetro; dopo la disseccazione diviene nero, liscio sotto la pressione di un corpo duro, e fornisce con la distillazione del solfuro di carbonio ed un solfuro di piombo brillante e grigio. È = a PbS, CS^2 e p. c. a 75,75 base, 24,25 acido.

Proprietà, composiz. ec.

3189. Bi-solfo-carbonato di uni-solfuro di rame. *Solfo-carbonato di proto-solfuro di Rame.* Forma un precipitato bruno-carico quasi nero, solubile in un eccesso di precipitante; disseccato è nero e sottoposto alla distillazione somministra i prodotti del

Proprietà, composiz. ec.

precedente. È = a CuS, CS^2 e p. c. a 55,49 solfuro di rame, 44,51 solfuro di carbonio.

Proprietà, composizione ec.

3190. BI-SOLFO-CARBONATO DI UNI-SOLFURO D'ARGENTO. *Solfo-carbonato di solfuro d'Argento.* Forma un precipitato di colore bruno-carico solubile in un eccesso di precipitante: secco è nero brillante, difficile a polverizzarsi e assoggettato alla distillazione somministra quantità insignificante di solfuro di carbonio, quantità considerevole di solfo ed un residuo di solfuro d'argento con carbone. È = a AgS, CS^2 e p. c. a 76,43 solfo-base, 23,57 solfo-acido (a).

GENERE II.

SOLFO-FOSFATI E SOLFO-FOSFITI.

3191. Sono per così dire sconosciuti fino al presente. Ottengonsi i primi facendo digerire in vasi chiusi una soluzione concentrata di persolfuro di potassio o di sodio con fosforo, fino a che il liquido sia perfettamente scolorato: si preparano i secondi trattando il quadri-solfuro di potassio nella medesima guisa col fosforo. Le combinazioni sono senza colore; alcune hanno una tinta che trae lievemente al colore di carne (Berzelius) (b).

(a) Noi non abbiamo descritti che alcuni dei solfo-carbonati: del resto le specie loro sono tante quante sono quelle dei carbonati neutri.

(b) Gli ultimi lavori di Berzelius sopra i solfuri di fosforo hanno portato a stabilire, che a ciascun grado di ossidazione del fosforo corrisponde un composto solforato, in cui l'ossigene è sostituito a quantità equivalenti di solfo, quelle di tali combinazioni corrispondenti agli acidi del fosforo funzionerebbero da solfo-acidi salificando le stesse proporzioni di solfo-base, come fanno gli acidi ossici del fosforo salificando le ossi-basi. Le formule esprimenti questi solfuri sarebbero Ph^2S. Ph^2S^3. Ph^2S^5. (v. App. al presente Volume).

GENERE III.

Solfo-seleniati.

3192. Il bi-solfuro di selenio può unirsi ad alcune solfo-basi assai deboli, giacchè i solfuri alcalini trasformansi in contatto di esso in persolfuri a spese del solfo del solfuro di selenio. Pur tuttavia si conosce un solfo-seleniato di solfuro d'oro, uno di solfuro d'iridio ed uno di solfuro di platino (a).

Art. II. Solfo-sali resultanti da due solfuri metallici.

3193. Questi composti resultano dall' unione di due solfuri metallici l'uno funzionante da elettro-negativo, l'altro da elettro-positivo. I primi fanno le veci di acido; tali sono principalmente i solfuri di arsenico, di molibdeno, di vanadio, di tungsteno, di antimonio e di tellurio. I secondi servono di base: quelli che maggiormente posseggono questa proprietà sono i solfuri alcalini ed il solfuro di magnesio.

Definizione.

3194. Il solfo nei solfo-sali metallici, come abbiamo veduto per quelli metalloidici, fa l'uficio dell'ossigene negli ossi-sali corrispondenti, cosicchè la quantità dello solfo nel solfuro metallico elettro-negativo (solfo-acido) e nel solfuro elettro-positivo (solfo-base) insieme combinati, è la stessa del rapporto

Composizione.

(a) È possibile produrre per via secca dei solfo-borati e dei solfo-silicati, che l' acqua immantinente converte in ossi-sali con sviluppo di acido solfidrico: ciò venne dimostrato dall' esperienza per i solfo-tantalati.

che esiste tra la quantità dell' ossigene dell' acido e della base, che costituiscono l' ossi-sale corrispondente al solfo-sale. Il quadri-solfuro di molibdeno ed il proto-solfuro di arsenico sono i sali funzionanti da acidi, con i quali non si sono trovati i composti ossigenati correlativi, e la composizione dei sali formati da questi due solfuri non è fino ad ora stata determinato.

Azione del fuoco.

3195. Dopo quanto abbiamo detto sui solfuri semplici (v. Vol I. pag. 268 e seg.), sarà facile prevedere i prodotti ai quali dovranno dar luogo i solfuri doppi esposti che siano ad una elevata temperatura. Per es. essendo volatile il solfuro di arsenico, egli è probabile che scaldati vivamente i solfo-arseniati e i solfo-arseniti dovranno lasciare sviluppare quello che contengono ed infatti si comportano in questo modo quelli delle 4 ultime sezioni, dei quali il solfuro positivo ha meno affinità per il solfuro d'arsenico di quella che ne possiedono i solfuri, che hanno per radicale un metallo alcalino.

Azione dell' aria.

3196. Per la stessa ragione addotta di sopra si potrà egualmente prevedere l'azione dell' aria sui solfo-sali. Supponendo i solfuri che costituiscono un solfo-sale isolati, il solfuro elettro-negativo verrebbe trasformato in acido solforoso ed in acido metallico, ed il solfuro elettro-positivo verrebbe convertito in solfato se fosse alcalino o a radicale di magnesio e forse di piombo, ed in gas solforoso ed in ossido od in metallo se fosse qualunque altro solfuro: ora calcolando la reazione di questi diversi prodotti si giungerà a conoscere in una maniera più o meno certa i prodotti che si dovranno formare. Il solfo del solfuro elettro-negativo passerà allo stato di acido solforoso che si svilupperà: avverrà quasi in tutti i casi egualmente la stessa conversione nel solfuro elet-

tro-positivo; soltanto se questo solfuro fosse a radicale alcalino o di magnesio potrebbe formarsi del solfato; ma anco in tal caso fa d'uopo notare che esso non potrebbe esistere in presenza dell'acido del metallo, resultante dall'elemento elettro-negativo, giacchè i solfati alcalini vengono decomposti dagli acidi fissi ad una temperatura elevata, cosicchè possiamo concludere: 1.° che il solfo-tungstato di ferro darebbe dell'acido solforoso e del tungstato di ferro; 2.° che il solfo-tungstato di uni-solfuro di potassio darebbe dell'acido solforoso e del tungstato di potassa; 3.° che il solfo arseniato di solfuro di potassio darebbe per un moderato arrostimento dell'acido solforoso e del solfato di potassa.

Azione dell' acqua.

3197. I solfo-sali alcalini e quelli di magnesio sono solubili in acqua e suscettibili di cristallizzare mentre i solfo-sali delle quattro ultime sezioni sono insolubili e polverulenti. Le soluzioni dei primi esposte in contatto dell'aria si comportano in generale come i solfuri che li costituiscono: se la soluzione è diluta il solfuro alcalino passa allo stato di ipo-solfito ed il solfuro elettro-negativo si precipita a poco a poco: quando la soluzione è concentrata il solfo-sale si conserva inalterato.

Azione degli acidi.

3198. Si comportano i solfo-sali con li acidi nella guisa stessa dei solfuri dai quali son formati; così il solfo-arseniato di potassio (orpimento e proto-solfuro di potassio), produrrà trattato con l'acido solforico diluto dell'acqua, del solfato di uni-ossido di potassio e un deposito di orpimento (As^2S^3).

Azione dei sali.

3199. Essendo i solfo-sali alcalini solubili e quelli delle quattro ultime sezioni insolubili, ne emerge per natural conseguenza, che versando una soluzione di un solfo-sale alcalino in una soluzione salina appartenente alle quattro ultime sezioni, si dovrà formare

tutto ad un tratto per doppia decomposizione un precipitato di un nuovo solfo-sale metallico.

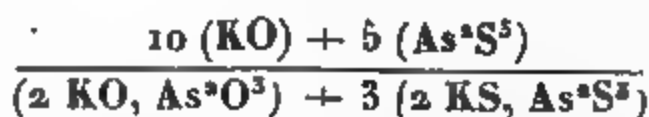
Preparazione.

3200. 1.° Si preparano i solfo-sali insolubili nel modo che abbiamo indicato qui sopra: quelli di magnesio con un processo analogo, ma versando nel solfato di magnesia una soluzione di solfo-sale di protosolfuro di bario.

3201. 2.° Si ottengono i solfo-sali alcalini mettendo una soluzione di solfuro elettro positivo in contatto con un eccesso di solfuro elettro-negativo; per es. una soluzione di uni solfuro di potassio con l'orpimento (As^2S^3).

3202. 3.° * Si ottengono ancora prendendo un sale alcalino, l'acido del quale sia metallico, disciogliendolo in acqua e facendovi passare una corrente di acido solfidrico, che decompone l'acido e l'ossido metallico, coi quali forma dell'acqua e dei solfuri che si uniscono.

3203. 4.° Si ottengono anco i solfo-sali trattando un solfuro elettro negativo con una soluzione alcalina, nel qual caso resulta per la reciproca decomposizione di una parte del solfuro e di una parte dell'alcali un ossi-sale ed un solfo-sale: in tal guisa trattando l'orpimento con la potassa avremo la seguente reazione:

$$\frac{10\,(KO) + 5\,(As^2S^3)}{(2\,KO, As^2O^3) + 3\,(2\,KS, As^2S^3)}$$

3204. 5.° Si ottengono infine calcinando il solfuro elettro-negativo con del carbonato di potassa, dello solfo e del carbone. Il solfo-sale prodotto si discioglie quindi nell'acqua e si separa facendola cristallizzare.

GENERE IV.

Solfo-arseniati o Quin-bi-solfo-arseniati.

3205. Il grado di solforazione dell'arsenico corrisponde in questi solfo-sali per la sua composizione all'acido arsenico. Il loro colore varia; quelli dei metalli alcalini sono di un giallo citrino anidri, e incolori o giallastri, allorchè contengono acqua in combinazione. Il loro sapore è epatico, amaro, nauseante. Decomposti da un acido mandano un odore epatico particolare; svolgesi nel tempo stesso dell'acido solfidrico, se i sali sono allo stato di solido o in soluzione concentrata, mentre non si scorge alcuno sviluppo di gas quando queste sono molto dilute. I sali formati dai radicali degli alcali, delle terre alcaline della glucina, dell'ittria e da un piccolissimo numero di metalli sono solubili nell'acqua, li altri non vi si disciolgono. Hanno molta tendenza a formare dei sali basici cristallizzabili, proprietà che di rado incontrasi fra i sali neutri. Alcuni solfo-arseniati combinansi con un eccesso di elemento elettro negativo, ma trattati con acqua si costituiscono in solfo-arseniati acidi e la concentrazione e la temperatura esercitano la più grande influenza sopra tal conversione. L'alcool decompone le soluzioni concentrate di questi sali neutri, ne precipita un sotto-sale, e rimane in soluzione un solfo-arseniato bi-acido. Con la distillazione secca i solfo-arseniati neutri danno del solfo e trasformansi in solfo-arseniti, al contrario i sotto-solfo-arseniati non provano alcuna alterazione. Allo stato di soluzione vengono decomposti dagli ossidi metallici, formasi un arseniato che resta nel liquore e precipitasi un sotto-solfo-arseniato. Le soluzioni concentrate di questi sali

restano inalterate in contatto dell'aria, ma quelle dilute lentamente si decompongono. I solfo-arseniati forniscono facilmente dei sali doppi; quando li ossi-sali possono produrre dei sali doppi, i solfo-arseniati corrispondenti ne formano anch'essi, più i solfo-arseniati alcalini disciolgono una gran parte dei solfo-arseniati metallici. Nei solfo-arseniati dei quali si conoscono i gradi di saturazione: il solfo del solfo-acido sta a quello della solfo-base :: 5 : 1, 2, 3, e come negli ossi-sali corrispondenti, la proporzione 5 : 2 costituisce la combinazione neutra. Noi non descriveremo che poche specie di questo genere.

Proprietà, composiz. ec.

3206. QUIN-BI-SOLFO-ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Solfo-arseniato neutro di solfuro di Potassio.* Manifestasi in una massa cristallina molle, che disseccata completamente si colora in giallo. Si ottiene decomponendo l'arseniato neutro di potassa mediante una corrente di acido solfidrico ed evaporando il liquido nel vuoto. È = a 2 KS, As^2S^5 e p. c. contengono 41,53 solfo-base, 58,47 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3207. QUIN-BI-SOLFO-ARSENIATO SESQUI-BASICO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Solfo-arseniato sesqui-basico di solfuro di Potassio.* Si ottiene versando dell'alcool nella soluzione del precedente. Diviene in principio lattiginoso, quindi depone una sostanza oleaginosa la quale è una soluzione concentrata del sale sesqui-basico, che ha per formula 3 KS, As^2S^5 e p. c. contengono 51,58 solfo-base, 48,42 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3208. QUIN-BI-SOLFO-ARSENIATO BI-ACIDO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Bi-solfo arseniato di solfuro di Potassio.* Rimane questo in soluzione nell'alcool quando si prepara il precedente e non si conosce sotto forma solida ed è = a KS, As^2S^5 e p. c. a 26,21 solfo base, 73,79 solfo-acido.

Allorchè si tratta il solfo arseniato neutro con

acido carbonico si precipita una polvere gialla, la quale vien riguardata come un solfo arseniato sursaturato espresso dalla formula KS, 12 As^2S^5 e p. c. da 2,87 base, 97,13 acido.

3209. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI SODIO. *Solfo arseniato neutro di solfuro di Sodio.* È di color giallo citrino, si rammollisce all'aria umida; è fusibile e si ottiene come quello corrispondente di potassa ed è = a 2 NaS, As^2S^5, e p. c. a 33,59 solfo-base, 66,41 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3210. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO SESQUI-BASICO DI UNI-SOLFURO DI SODIO. *Solfo arseniato sesqui-basico di solfuro di Sodio.* Manifestasi più di sovente in lunghi prismi a sei piani leggermente compressi con due angoli acuti; è inalterabile all'aria, solubile in acqua; esposto all'azione del calore si decompone e si ottiene come il corrispondente di potassio. È = a 3 NaS, As^2S^5, e p. c. a 43,14 solfo-base, 56,86 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3211. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO BI-ACIDO DI UNI-SOLFURO DI SODIO. *Solfo arseniato bi-acido di solfuro di Sodio.* Rimane come quello di potassio quando si prepara il precedente: non è conosciuto che allo stato di soluzione ed è = a NaS, As^2S^5, e p. c. a 20,18 solfo-base, 79,82 solfo-acido. Ottiensi anche un sale sursaturo col metodo stesso, col quale si ottiene quello di potassio.

Proprietà, composiz. ec.

3212. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI BARIO. *Solfo arseniato neutro di solfuro di Bario.* È solubile in acqua in tutte le proporzioni; il suo colore è giallo citrino. Si ottiene col metodo descritto al § 3200 ed è = a 2 BaS, As^2S^5, e p. c. a 52,10 base, 47,90 acido. Se aggiungesi al solito dell'alcool al sal neutro precipitasi una massa bianca caciosa, che è il solfo-arseniato sesqui-basico, = a 3 BaS,

Proprietà, composizione ec.

As^2S^5 e p. c. a 35,22 base, 64,78 acido; dal quale precipitato separato l'alcool somministra assoggettato all'evaporazione un solfo-arseniato bi-acido della formula BaS, As^2S^5 e contenente in p. c. 35,22 base, 64,78 acido. Durante l' evaporazione precipita una polvere gialla insolubile in acqua, che vien riguardata come un se-solfo-arseniato.

Proprietà, composizione ec.

3213. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI CALCIO. *Solfo arseniato di uni-solfuro di Calcio.* Somiglia perfettamente al sale baritico e si dissecca trasformandosi in una massa gialla opaca. Si ottiene come i precedenti ed è = a 2 CaS, As^2S^5 e p. c. a 31,97 base, 68,03 solfo-acido. Se nella dissoluzione di questo sal neutro si versa dell'alcool se ne separa una materia siropposa o polverulenta, che è un solfo arseniato sesqui-basico, espresso da 3 CaS, As^2S^5, e p. c. da 41,34 solfo-base, 58,66 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3214. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI MAGNESIO. *Solfo arseniato di solfuro di Magnesio.* È solubile in acqua in tutte le proporzioni; disseccandosi forma una massa di color giallo citrino, che dà qualche indizio di cristallizzazione; la soluzione non viene precipitata dall'alcool. Ha per formule 2 MgS, As^2S^5, e p. c. contengono 26,98 base, 73,02 acido.

Proprietà, composizione ec.

3215. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI FERRO. *Solfo arseniato di solfuro di Ferro.* Allorchè precipita è di color bruno nerastro; con la disseccazione si decompone ed acquista un color ruggine carico, nel qual caso vien messa in libertà una porzione di sesqui-ossido, mentre da altra parte formasi solfo-arseniato di sesqui-solfuro di ferro. Si ottiene per doppia decomposizione ed è = a 2 FeS, As^2S^5 e p. c. a 35,71 base, 64,29 acido.

Proprie-

3216. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI

PIOMBO. *Solfo arseniato di solfuro di Piombo.* È polverulento, di color nero. Si ottiene per doppia decomposizione ed è = a 2 PbS, As^2S^5, e p. c. a 60,59 base, 39,41 acido. Esiste ancora un solfo arseniato sesquibasico della formula 3 PbS, As^2S^5 e p. c. di questo sono rappresentate da 69,75 base, 30,25 acido.

tà, composizione ec.

3217. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI RAME. *Solfo arseniato di solfuro di Rame.* Fornisce mercè la doppia decomposizione un precipitato, che con la disseccazione annerisce. Formasi spesso questo composto nelle analisi, allorchè si precipita con l'acido solfidrico un liquore acido contenente acido arsenico e ossido di rame. È = a 2 CuS, As^2S^5, e p. c. a 38,02 base, 61,98 acido.

Proprietà, composizione ec.

3218. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI UNI-SOLFURO DI ARGENTO. *Solfo arseniato di solfuro d'Argento.* Manifestasi in una massa nera la cui polvere è bruna. Riscaldato in contatto dell'aria fornisce un residuo di solfuro d'argento e il solfuro d'arsenico vien bruciato. È = 2 AgS, As^2S^5 e p. c. a 61,48 base, 38,52 acido.

Proprietà, composizione ec.

3219. QUIN-BI-SOLFO ARSENIATO DI SOLFURO D'AMMONIO. *Solfo arseniato di solfuro Ammoniacale.* L'ammonio formerebbe due solfo arseniati, che uno neutro, l'altro sesqui-basico. Il primo espresso da 2 N^2H^8S, As^2S^5 e p. c. da 30,56 base, 69,44 acido, il 2.° da 3 N^2H^8S, As^2S^5 e p. c. da 39,76 base, 60,24 acido.

Proprietà, composizione ec.

GENERE V.

SOLFO ARSENITI O TRI-BI-SOLFO ARSENITI.

3220. Hanno questi sali per elemento elettro-negativo il solfuro arsenioso (As^2S^3), detto altrimenti orpimento e per elemento elettro-positivo un uni-solfuro di altro metallo. La composizione di questo noi

vediamo dunque corrispondere perfettamente agli arseniti. Per ottenerli allo stato neutro è d'uopo impiegare la via secca (v. § 3204), giacchè le loro soluzioni vengono decomposte ad un certo grado di concentrazione deponendo del solfo ipo-arsenito (MO,As^2S^2), mentre resta nel liquore un sotto-solfo arseniato; la decomposizione però non è completa che al momento in cui quest'ultimo sale cristallizza, infatti, se si allunga con acqua il liquore e si fa bollire, il precipitato bruno si ridiscioglie e il solfo arsenito si riproduce. Si opera pure la decomposizione, allorchè vengono trattati questi sali con piccola quantità di acqua o si aggiunge dell'alcool ad una loro soluzione. I solfo arseniti a base alcalina non vengono decomposti con la distillazione secca, li altri lo sono e ne distilla il solfuro d'arsenico restando per residuo o un sotto-sale o la sola solfo-base.

3221. Le soluzioni dei solfo arseniti vengono decomposte dagli ossidi metallici, formasi un arsenito nel liquore e precipitasi un sotto-solfo arsenito. Le loro soluzioni conservansi bene in contatto dell'aria se concentrate e si alterano se siano dilute. Li acidi pure li decompongono. Nei loro differenti gradi di saturazione il solfo del solfo acido sta a quello della solfo base :: 3 : 1, 2 e 3; la proporzione 3 : 2 però costituisce la combinazione neutra.

Proprietà, composizione ec.

3222. TRI-BI-SOLFÒ ARSENITO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Solfo arsenito di solfuro di Potassio neutro.* Se si fa fondere il solfo arseniato di potassio neutro in un apparato distillatorio si svolge del solfo e rimane il solfo arsenito neutro, sotto forma di una massa fusa di color carico che divien giallo dopo il raffreddamento. Una piccola quantità d'acqua lo converte in ipo-solfo arsenito di potassio, che si depone in una polvere bruna ed in sotto-solfo arseniato so-

lubile; ma una quantità molto maggiore di acqua lo discioglie e se si versa dell'alcool nella soluzione, se ne precipita un sal bruno di solfo arsenito sesqui-basico sotto-forma di siroppo, che in breve tempo diventa di un colore scuro e depone del sotto-solfuro d'arsenico. Esiste ancora un solfo arsenito bi-acido di solfuro di potassio, che formasi mettendo dell'orpimento in contatto di una soluzione di solfo-idrato di potassio all'ordinaria temperatura. Il solfo arsenito neutro è rappresentato 2 KOS, As^2S^3 e p. c. da 47,24 base, 52,76 acido.

Proprietà, composizione ec.

3223. Tri-bi-solfo arsenito di uni-solfuro di sodio. *Solfo arsenito di solfuro di Sodio.* È di color giallo citrino; all'aria umida si rammollisce. Si ottiene dallo solfo arseniato di sodio nel modo stesso che abbiamo indicato per quello di potassio, come del pari si ottiene un solfo arsenito sesqui-basico allorchè si tratta il sal neutro con l'alcool, che lo precipita in pagliette cristalline di color bianco che possono esser raccolte sopra un filtro e lavate con alcool; ove si tratti il solfuro d'arsenico con solfo idrato di soda se ne ottiene, come abbiamo detto al § precedente, un solfo arsenito bi-acido. Il solfo arsenito neutro è = a 2 NaS, As^2S^3 e p. c. a 38,93 base, 61,07 acido.

Proprietà, composizione ec.

3224. Tri-bi-solfo arsenito di uni-solfuro di bario. *Solfo arsenito di solfuro di Bario.* Il solfuro di bario, come i precedenti, si combina al solfuro di arsenico per formare un solfo arsenito neutro, uno sesqui-basico ed uno bi-acido. Il primo espresso da 2 BaS, As^2S^3, e p. c. da 57,82 solfo-base, 42,18 solfo-acido. Parimente l'uni solfuro di calcio combinandosi al solfuro arsenicioso forma 3 solfo-sali, che uno neutro, uno sesqui-basico ed uno acido.

Proprietà, composiz. ec.

3225. Tri-bi-solfo arsenito di uni-solfuro di ferro. *Solfo arsenito di solfuro di Ferro.* Forma

un precipitato bruno carico quasi nero, che si discioglie in un eccesso di precipitante. Divien bruno grigiastro col disseccarsi e triturandolo produce una polvere verdastra carica, che è una combinazione di solfo arsenito di sesqui-solfuro di ferro e sesqui-ossido di ferro. Distillato fornisce acido solforoso, solfuro d'arsenico e lascia l'uni-solfuro di ferro scevro d'arsenico. È = 2 FeS, As^2S^3 e p. c. a 41,18 solfo-base, 58,82 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3226. Tri-bi-solfo arsenito di uni-solfuro di piombo. *Solfo arsenito di solfuro di Piombo.* È di color bruno nerastro e triturato diviene di un grigio di acciaio brillante; fondesi senza perdere il suo solfuro d'arsenico, ed è = 2 PbS, As^2S^3 e p. c. a 65,96 solfo-base, 34,04 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3227. Tri-bi-solfo arsenito di uni-solfuro d'argento. *Solfo arsenito di solfuro d'Argento.* Ottiensi sotto forma di un precipitato giallo che conservasi bene, massime quando si usarono per prepararlo le soluzioni allungate. È = a 2 AgS, As^2S^3 e p. c. a 66,80 solfo-base, 33,20 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3228. Tri-bi-solfo arsenito di solfuro ammonico. *Solfo arsenito di solfuro Ammonico.* Si origina questo sale quando si discioglie il solfuro arsenioso sì nel solfo idrato ammonico che nell'ammoniaca. Durante l'evaporazione spontanea si decompone e lascia una polvere bruna, che consiste in un miscuglio contenente solfuro d'arsenico ad un grado inferiore di solforazione. È = 2 N^2H^8S, As^2S^3, e p. c. a 35,68 solfuro ammonico, 64,32 solfuro arsenicioso.

GENERE VI.

Solfo antimoniati o Quin-bi-solfo antimoniati.

3229. Resultano questi solfo-sali dall'unione del quin-bi-solfuro d'antimonio con un uni-solfuro metallico. Quelli a base alcalina son tutti solubili in acqua e cristallizzabili: furono pochissimo esaminati. I sali neutri non possono ottenersi che sotto forma secca; quando si vogliono disciorre si decompongono e l'acqua non discioglie che i sotto-sali. L'acqua bollente discioglie una combinazione più satura di solfido che quella onde si carica l'acqua fredda, ma col raffreddamento essa lascia quel di più di solfido che aveva disciolto.

Proprietà.

3230. Quin-bi-solfo-antimoniato di uni-solfuro di potassio. *Solfo-antimoniato di solfuro di Potassio.* Si ottiene facendo fondere un miscuglio di 4 p. di solfuro di antimonio, 2 di carbonato di potassa ed 1 di solfo. La massa si decompone per l'azione dell'acqua e cede a questo liquido un sotto-sale cristallizzabile mediante una dolce evaporazione in grossi tetraedri, che ingialliscono all'aria. È = a KS, Sb^2S^5 e p. c. a 20,88 solfo-base, 79,12 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

GENERE VII.

Solfo-antimoniti o Quadri-bi-solfo-antimoniti e Ipo-solfo-antimoniti o Tri-bi-solfo-antimoniti.

3231. Il sesqui-solfuro di antimonio (Sb^2S^3) e quello corrispondente all'acido antimonioso (Sb^2S^4), sono anch'essi suscettibili di combinarsi col solfuro di potassio per dar luogo alla formazione di solfo-sali.

Proprietà.

Quelli resultanti dall'unione del primo sono riguardati da Berzelius come ipo-solfo-antimoniti e quelli del secondo come solfo-antimoniti. La natura ci offre alcuni ipo-solfo-antimoniti a base metallica bell'e formati. Le proprietà di questi sali sono presso che le stesse dei solfo-antimoniati. Lo solfo del solfo-acido stà nei primi a quello della solfo-base :: 3 : 1; nei secondi :: 4 : 1.

Proprietà, composizione ec.

3232. QUADRI-BI-SOLFO-ANTIMONITO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Solfo-antimonito di solfuro di Potassio.* TRI-BI-SOLFO-ANTIMONITO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Ipo solfantimonito Potassico.* Comportasi il primo all'incirca come il solfo-antimoniato potassico. L'ipo-solfo-antimonito si ottiene nella preparazione del chermes per via secca. Il sotto-sale che rimane in soluzione dopo deposto il chermes fornisce coll'evaporazione nel vuoto sul carbonato di potassa dei cristalli senza colore ed irregolari, che quando vengono esposti all'aria cadono prontamente in deliquescenza. Il solfo-antimonito potassico ha per formula KS, Sb^2,S^4 e p. c. constano di 22,23 solfo-base, 77,77 solfo-acido. L'ipo-solfo-antimonito parimente potassico è espresso da KS, Sb^2S^3 e p. c. da 23,77 base, 76,23 acido.

GENERE VIII.

SOLFO-STANNATI O BI-SOLFO-STANNATI.

Proprietà.

3233. Contengono i sali compresi in questo genere il solfuro di stagno, la cui composizione corrisponde a quella del bi-ossido di questo metallo. Quelli che hanno per base un alcali o una terra alcalina disciolgonsi nell'acqua; l'alcool li precipita dalla soluzione ed i sali a basi alcaline acquistano in tal caso una consistenza oleaginosa, sopportano la calcinazione

in vasi chiusi senza venir decomposti. Non formano alcun sopra-sale, perchè mettendo la soluzione di un solfo-stannato neutro in digestione con sesqui-solfuro di stagno, la base alcalina convertesi in per-solfuro, e il sesqui-solfuro in uni-solfuro stannico, perchè

$$KS, SnS^2 + 3\ Sn^2S^3 = KS^5 + 7\ SnS.$$

Nelle combinazioni neutre di questo genere, il solfuro negativo contiene 2 volte altrettanto solfo della base, o in altri termini lo solfo della solfo-base stà allo solfo del solfo acido :: 1 : 2.

GENERE IX.

Solfo-molibdati o Tri-solfo-molibdati.

Proprietà.

3234. Trovasi in questo genere di sali, nel solfuro molibdico che funziona da elemento elettro-negativo, lo solfo nello stesso rapporto, in che trovasi l'ossigene nell'acido molibdico. I solfo-molibdati dei metalli alcalini sono solubili in acqua e le soluzioni hanno un bel colore rosso. Allorchè vi è eccesso di solfuro molibdico il colore trae al bruno, e quando vi è eccedenza di solfo-base il colore è rosso-bruno. Sono i solfo-molibdati cristallizzabili e i cristalli sono ora di un colore rosso-bruno o rosso-rubino. Tal altra sono rosso-rubino veduti per trasparenza, e per reflessione di color verde simile a quello delle ali verdi di diversi coleotteri. Gli acidi li decompongono svolgendo dell'acido solfidrico e precipitando del solfuro di molibdeno. Esposti in vasi chiusi all'azione del calore si decompongono e somministrano diversi prodotti a seconda della solfo-base, che vi è contenuta e della temperatura, che loro viene amministrata. Le soluzioni neutre concentrate conservansi bene all'aria, ma decompongonsi prontamente ove vi sia eccesso di solfo-

base o di solfo-acido; come del pari si alterano anche quelle neutre ove siano molto dilute. I solfo-molibdati hanno vari gradi di saturazione. Nei sali neutri però lo solfo del solfo-acido stà a quello della solfo-base :: 3 : 1.

Preparazione.

3235. TRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Solfo-molibdato di solfuro di Potassio.* Si ottiene mescolando carbonato di potassa, solfo e un poco di carbone polverizzato all'oggetto di prevenire la formazione del solfato di potassa e avvertendo che lo solfo sia in tale quantità da formare un quin-solfuro. Si aggiunge al miscuglio un eccesso di bi-solfuro di molibdeno naturale polverizzato, si pone il tutto in un crogiuolo d'Esse, si ricopre con carbone e si scalda fino al rosso mantenendolo a questa temperatura fino a che non si senta viva l'emanazione dell'acido solforoso. Si porta poi l'apparecchio fino al grado del calor bianco, mantenendolo in questo stato per tre ore. La massa residua porosa è rappresentata da solfuro di molibdeno e da solfo-molibdato di potassio. Messa in contatto dell'acqua scaldasi leggermente, vi si discioglie in parte e dà un liquore di un rosso scuro, che evaporato al 40.° in un vaso di vetro cilindrico somministra i cristalli di solfo-molibdato, che si liberano dalle acque madri ponendoli in mezzo a della carta bibula, e si purificano sciogliendoli nuovamente in acqua calda e lasciando raffreddare il liquore.

Proprietà, composizione ec.

3235 bis. Il sale in tal modo ottenuto manifestasi in prismi quadrilateri con aghi tronchi trasversalmente e sono notabili per la ricchezza dei colori che manifestano, giacche visti per trasparenza hanno un color rosso rubino, ma veduti per riflessione offrono un riflesso metallico di un bel color verde simile a quello delle ali di certi insetti del genere *Litta.* È un sale anidro; scaldato in vasi chiusi fino al calor rosso si decompone, per il mo-

do di comportarsi la sua soluzione in contatto dell'aria abbiamo detto quanto basta di sopra; ora aggiungeremo che se nella soluzione si versa dell'alcool ne precipita il molibdato sotto forma di una polvere di color rosso cinabro. L'acido acetico diluto vi produce un deposito gialloscuro, che è solfo-molibdato bi-acido e se fosse concentrato ne separerebbe il solfuro di molibdeno come fanno tutti gli altri acidi energici. Si unisce all'azotato di potassa e forma un sal doppio, il quale ha la proprietà di abbruciare come la polvere da schioppo. È = KS, MoS^3 e p. c. a 36,51 solfo-base, 63,49 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3236. Tri-solfo-molibdato di uni-solfuro di sodio. *Solfo-molibdato di solfuro di Sodio.* Si ottiene decomponendo una soluzione di molibdato sodico mediante una corrente di acido solfidrico, quindi evaporando il liquido che somministra ad un forte grado di concentrazione alcuni piccoli cristalli granellosi di color rosso intenso. Berzelius tentò prepararlo trattando il carbonato di soda nel modo stesso che si è detto di sopra doversi fare per ottenere il solfo-molibdato di potassa, ma dovè accertarsi che il solfo-molibdato che ottenevasi in questo modo era promiscuato ad una quantità considerevole di solfuro di sodio, che era impossibile separare mediante l'evaporazione. È il solfo-molibdato di sodio molto più solubile nell'alcool di quello di potassio, ragion per cui non se ne precipita dalla sua soluzione acquosa, quando vi si versa dell'alcool, altrochè piccolissima quantità. Al calor rovente si decompone ed è espresso da NaS, Mo,S^3 e p. c. dà 29,05 solfo-base, 70,95 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3237. Tri-solfo-molibdato di uni-solfuro di bario. *Solfo-molibdato di solfuro di Bario.* Si prepara facendo bollire il solfuro di bario con un eccesso di solfuro di molibdeno, filtrando la soluzione, la quale

fornisce mediante il raffreddamento i cristalli di solfo-molibdato baritico tri-acido. Se si evapora la soluzione, dalla quale vengono deposti questi cristalli, somministra una massa traslucida, nulla cristallina, di color rosso carico, che è la combinazione neutra espressa da BaS, MoS^3 e p. c. da 46,82 solfo-base, 53,18 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3238. Tri-solfo-molibdato di uni-solfuro di magnesio. *Solfo-molibdato di solfuro di Magnesio.* Si prepara facendo bollire il solfuro molibdico col solfo-idrato magnesico; la soluzione depone raffreddandosi una materia polverulenta, che è un solfo-molibdato acido. Separato da questo il liquido e fatto disseccare somministra una massa lucente di color rosso carico che è il sal neutro. È = MgS, MoS^3 e p. c. a 23,02 solfo-base, 76,98 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3239. Tri-solfo-molibdato di sesqui-solfuro di ferro. *Solfo-molibdato di per-solfuro di Ferro.* È un precipitato bianco carico, che disciogliesi in un eccesso di precipitante acquistando un color nero. Non viene alterato mediante la disseccazione; allo stato secco è nero ed è decomponibile per l'azione del calore. È = Fe^2S^3, 3 MoS^3 e p. c. a 26,23 base, 73,77 acido.

Proprietà, composizione ec.

3240. Tri-solfo-molibdato di uni-solfuro di rame. *Solfo-molibdato di deuto-solfuro di Rame.* Presentasi sotto l'aspetto di una materia polverulenta di color nero. Si ottiene come abbiamo detto al § 3200 ed è = a CuS, MoS^3 e p. c. a 32,17 base, 67,83 acido.

Proprietà, composizione ec.

3241. Tri-solfo-molibdato di uni-solfuro di piombo. *Solfo-molibdato di solfuro di Piombo.* È questo pure di color nero presentando però una traccia di grigio plumbeo risplendente, e si ottiene come quello di sopra mercè la doppia decomposizione.

È rappresentato da PbS, MoS^3 e p. c. da 55,44 solfo-base, 44,56 solfo-acido.

3242. TRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI ARGENTO. *Solfo-molibdato di solfuro di Argento.* È nero, polverulento e presenta una raschiatura splendente di un grigio plumbeo. Si ottiene come i precedenti, ed è = AgS, MoS^3 e p. c. a 56,37 base, 43,63 acido.

Proprietà, composizione ec.

3243. TRI-SOLFO-MOLIBDATO DI SOLFURO D'AMMONIO. *Solfo-molibdato Ammonico.* Il miglior metodo per ottenerlo si è quello di decomporre una soluzione di molibdato di ossido d'ammonio mediante una corrente di acido solfidrico (v. § 3202). Se si concentra la soluzione e quindi sopra di essa si versa dell' alcool, il solfo-molibdato ammonico precipita sotto-forma di una polvere di color rosso-cinabro; che se quella soluzione si evapora lentamente se ne ottiene una massa cristallina, che è rappresentata da solfo-molibdato acido e solfuro di molibdeno. È = N^2H^8S, MoS^3 e p. c. a 26,26 base, 73,74 acido.

Proprietà, composizione ec.

GENERE X.

IPER-SOLFO-MOLIBDATI O QUADRI-SOLFO-MOLIBDATI.

3244. Gli iper-solfo-molibdati resultano dalla unione del quadri-solfuro di molibdeno (MoS^4) con li uni-solfuri metallici. Questa combinazione non ha corrispondente tra quelle del molibdeno con l'ossigene. Sono tutti questi sali di colore fulvo, polverulenti, raramente cristallizzati, insolubili in acqua, se si eccettuano quelli a base alcalina, che si disciolgono nell'acqua bollente. Li acidi li decompongono come i solfo-molibdati, ed in quelli di che trattasi lo solfo del solfo-acido stà a quello della solfo-base :: 4

Proprietà, composizione ec.

: 1. Questi sali sono stati scoperti ed esaminati più specialmente da Berzelius.

Proprietà, composizione ec.

3245. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI POTASSIO. *Iper-solfo-molibdato Potassico.* Uno dei metodi con i quali Berzelius suggerisce ottenere questo sale, è di esporre una soluzione diluta di solfo-molibdato con eccesso di solfuro di molibdeno alla temperatura del 60.° all' 80.° Il liquore che è di un bruno carico viene intorbato da una materia polverulenta più chiara, che a poco a poco precipita al fondo del vaso. Ricevuta questa sopra un filtro e seccata offre una massa coerente, fulva, formata di agglomerati punti cristallini lucenti come la seta. Questo sale vien disciolto con estrema difficoltà dall'acqua fredda cui comunica un color giallo pallido, ma si discioglie in questo liquido all' 80.° e lo colora in rosso. Il liquore nulla depone col raffreddamento. Fornisce quando si evapora una massa rossa trasparente insolubile nell' acqua fredda e solubile nell' acqua, bollente. È = a KS, MoS^4 e p. c. a 33,00 base, 67,00 acido.

Proprietà, composizione ec.

3246. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI SODIO. *Iper-solfo-molibdato Sodico.* Si ottiene decomponendo mediante una corrente di acido solfidrico il molibdato sodico neutro cristallizzato. Il liquore fornisce mediante l' evaporazione, allorchè è giunto ad un alto grado di concentrazione dei piccoli cristalli granellosi di un rosso intenso, nei quali la massa intera convertesi. È = NaS, MoS^4 e p. c. a 25,96 solfo-base, 74,04 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3247. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI BARIO. *Iper-solfo molibdato Baritico.* È affatto insolubile in acqua, e si ottiene allorchè si fa reagire la soluzione dell' iper-solfo-molibdato potassico con il cloruro di bario. È espresso da BaS, MoS^4 e p. c. da 42,99 base, 57,01 acido.

3248. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI CALCIO. *Iper-solfo-molibdato Calcico.* Precipita come il sale baritico e come quello si ottiene, se non che fa d'uopo aggiunger dell'alcool al miscuglio, onde depongasi l'iper-solfo-molibdato di color rosso cinabro; lo che avviene dopo 12 ore circa. È = CaS, MoS^4 e p. c. a 24,57 solfo-base, 75,43 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3249. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO E DI SESQUI-SOLFURO DI FERRO. *Iper-solfo-molibdato ferroso e ferrico.* Rimane il primo nella soluzione, finchè questa non contiene un eccesso di ossi-sale ferroso, nel qual caso forma un precipitato rosso. Il solfo-sale ferrico precipitato immediatamente è rosso. Il primo ha per formula FeS, MoS^4 e p. c. contengono 27,80 base, 72,20 acido, il 2.° è = a Fe^2S^3, 3 MoS^4 e p. c. a 23,34 base, 76,66 acido.

Proprietà, composizione ec.

3250. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI RAME. *Iper-solfo-molibdato Rameico.* Forma un precipitato bruno intenso, che diviene poscia più chiaro. È = a CuS, MoS^4 e p. c. a 29,84 base, 70,16 acido.

Proprietà, composizione ec.

3251. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI UNI-SOLFURO DI PIOMBO. *Solfo-molibdato di Piombo.* Precipitasi sotto forma di una polvere rosso-carico, la quale dopo essere raccolta conserva questo colore. È = a PbS, MoS^4 e p. c. a 51,60 solfo-base, 48,40 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3252. QUADRI-SOLFO-MOLIBDATO DI SOLFURO BI-MERCURICO E DI UNI-SOLFURO DI MERCURIO. *Iper-solfo-molibdato mercurioso e mercurico.* Il primo è un precipitato scuro carico quasi nero, che disseccato fornisce una polvere di color bruno; il 2.° forma un precipitato bruno-chiaro, che non viene alterato da un eccesso di solfo molibdafo, ma si decompone quasi istantaneamente in un liquido contenente un eccesso di bi-cloruro di mercurio. Il primo è = a Hg^2S, MoS^4

Proprietà, composizione ec.

e p. c. a 66,07 base, 33,93 acido; il secondo a HgS, MoS^4 e p. c. a 51,11 base, 48,89 acido.

Proprietà, composizione ec.

3253. Quadri-solfo-molibdato di uni-solfuro d'argento. *Iper-solfo-molibdato Argentico.* È di un bruno carico e nero in massa, = a AgS, MoS^4 e p. c. a 52,53 solfo-base, 47,47 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3254. Quadri-solfo-molibdato di solfuro d'ammonio. *Iper-solfo-molibdato Ammonico.* Si ottiene versando del solfo-idrato ammonico sul solfuro molibdico ancor umido. Questo si riduce in una polvere gialla che disseccandosi diviene di un rosso carico. E = N^2H^8O, MO,S^4 e p. c. a 23,38 base, 76,62 acido.

GENERE XI.

Solfo-tunstati o Tri-solfo-tunstati.

Proprietà ec.

3255. Quello che si è detto dei molibdati può applicarsi in generale a questo genere di sali, se non che le soluzioni di questi sono gialle o rosse. Alcuni hanno un bel colore rosso rubino e le loro soluzioni restano inalterate al contatto dell'aria. Lo solfo del solfo-acido sta in questi a quello della solfo-base :: 3 : 1.

Proprietà, composizione ec.

3256. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro di potassio. *Solfo-tunstato di solfuro di Potassio.* Manifestasi in prismi quadrilateri di un rosso pallido. Privo del contatto dell'aria si fonde senza decomporsi. È solubile in acqua, poco solubile in alcool, mediante il quale si può precipitare dalle soluzioni acquose. Si ottiene decomponendo il tunstato potassico nel modo che si è detto al § 3202. È = KS, WS^3 e p. c. a 27,89 solfo-base, 72,11 solfo-acido.

Proprie-

3257. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro di so-

dio. *Solfo-tunstato di solfuro di Sodio.* Ottiensi come il precedente, cristallizza difficilmente ed il miglior metodo per ottenerlo sotto tal forma si è quello di abbandonare la soluzione alcoolica all'evaporazione spontanea. In tal modo precipitano dei cristalli di color rosso di forma non ben determinata. È = NaS, WS^3 e p. c. a 21,60 base, 78,40 acido.

tà, composizione ec.

3258. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro di bario. *Solfo-tunstato di solfuro di Bario.* Manifestasi sotto l'aspetto di una sostanza di color giallo bruno non avente traccia di cristallizzazione ed è = a BaS, WS^3 e p. c. a 37,20 base, 62,80 acido.

Proprietà, composizione ec.

3259. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro di magnesio. *Solfo-tunstato di solfuro di Magnesio.* Ottiensi decomponendo l'ossi-sale per mezzo dell'acido solfidrico; disseccato nel vuoto lascia una vernice gialla solubile nell'acqua e nell'alcool. Formasi oltre questo sal neutro un sopra-sale e un sotto-sale. È espresso da MgS, WS^3 e p. c. da 16,75 solfo-base, 83,25 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3260. Tri-solfo-tunstato di sesqui-solfuro di ferro. *Solfo-tunstato di solfuro di Ferro.* Precipita in fiocchi voluminosi di color bruno, che si agglomerano in una massa bruno giallastra; sono inalterabili all'aria. È = a Fe^2S^3, 3 WS^3 e p. c. a 19,30 solfo-base, 80,70 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3261. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro di piombo. *Solfo-tunstato di solfuro di Piombo.* Si ottiene versando una soluzione di solfo-tunstato di potassa in altra di azotato di piombo. Formasi un precipitato bruno-carico, che diviene asciuttandosi quasi nero. È = a PbS, WS^3 e p. c. a 45,57 solfo-base, 54,43 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3262. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro di rame. *Solfo-tunstato di solfuro di Rame.* È di colore

Proprietà, composiz. ec.

bruno, polverulento. Si ottiene per doppia decomposizione ed è = CuS, WS^3 e p. c. a 25,04 base, 74,96 acido.

Proprietà, composizione ec.

3263. Tri-solfo-tunstato di uni-solfuro d'argento. *Solfo-tunstato di solfuro d'Argento.* Forma un precipitato bruno carico, che in poco tempo annerisce. Stillato fornisce del solfo e diviene di color grigio plumbeo lucente. È = AgS, WS^3 e p. c. a 46,50 solfo-base, 53,50 solfo-acido.

Proprietà, composizione ec.

3264. Tri-solfo-tunstato di solfuro d'ammonio. *Solfo-tunstato Ammonico.* Si ottiene decomponendo mediante una corrente di acido solfidrico una soluzione di un ossi-sale corrispondente. Il solfo-sale si depone a poco a poco in cristalli di color rosso chiaro. Esposto all' azione del calore si riscalda somministrando dell' acqua del solfuro di ammonio e lasciando per residuo del solfuro di tunsteno. È rappresentato da N^2H^8S, WS^3 e p. c. da 19,33 solfo-base, 80,67 solfo-acido.

GENERE XII.

Solfo-tellurati o Tri-solfo-tellurati.

Proprietà.

3265. Ponendo il bi-solfuro di tellurio (v. Vol. I. pag. 496 § 1609) in contatto di una solfo-base vi ci si combina e dà luogo a dei composti designati col nome di solfo-telluriti, e se si decompone una soluzione di acido tellurico (TeO^3) mediante una corrente di acido solfidrico se ne ottiene un tri-solfuro (TeS^3), che si combina esso pure con i solfuri alcalini per dar luogo a dei solfo-tellurati; dal che chiaro emerge che questi due solfuri funzionano rispetto ai solfuri metallici, come li ossi-acidi del tellurio rispetto agli ossidi metallici. Sono dunque due

acidi aventi per elemento elettro-negativo solfo invece di ossigene e che potrebbero chiamarsi acido solfo-tellurioso, acido solfo-tellurico. Sono i solfo-telluriati di color giallo chiaro. Come i solfo-antimoniati e i solfo-antimoniti non si possono ottenere allo stato neutro che sotto forma secca. L'acqua discioglie la base con un terzo soltanto del solfuro di tellurio. La soluzione del sale basico si decompone prontamente per il contatto dell' aria, formasi un ipo-solfito ed il solfuro precipita. I solfo-tellurati a base alcalina possono calcinarsi in vasi chiusi senza abbandonare nè solfo, nè tellurio: quelli le cui basi sono facili a ripristinarsi perdono tutto lo solfo e lasciano una telluro-base, ovvero non abbandonano che la maggior parte del solfo ed in allora resta per residuo una solfo base con una telluro-base. Oltre il formare il solfuro di tellurio dei solfo-tellurati neutri ne forma pur anco dei bi-acidi, dei quadri-acidi, e dei tri-basici, dei quali non ve ne è alcuno che abbia uso.

GENERE XIII.

Solfo-vanaditi o Bi-solfo-vanaditi e Solfo-vanadati o Tri-solfo-vanadati.

3266. Hanno le soluzioni dei solfo-vanaditi (MS, VS^2) bellissimo color porpora. Le soluzioni dei solfo-vanadati (MS, VS^3) hanno un colore che si assomiglia a quello della birra inglese. Si ottengono decomponendo i vanadati con una corrente di acido solfidrico o sciogliendo l'acido vanadico in un solfo idrato o facendo fonder delle sostanze contenenti vanadio con un carbonato alcalino e con dello solfo. I solfo-vanadati sono precipitati dall' alcool dalle loro

soluzioni concentrate e tal precipitato non è cristallino e spesso di color rosso. I solfo-vanadati delle terre alcaline sono meno solubili di quelli di potassa e di soda. I vanadati in generale sono insolubili. Del resto sembra siavi una grande analogia tra le proprietà dei solfo-vanadati e quelle dei solfo-vanaditi. Nei primi lo solfo del solfo-acido stà a quello della solfo-base :: 3 : 1; nei secondi :: 2 : 1 (a).

SEZIONE TERZA

Selenio-Sali.

3267. Il selenio si combina come corpo elettro-negativo coi metalli e dà luogo, come si è detto, alla formazione dei seleniuri (v. Vol. 1.° pag. 506, § 1642 e seg.). La combinazione di esso con i metalli elettro-positivi costituisce le selenio-basi: le combinazioni dei metalli elettro-negativi funzionano da selenio-acidi: cosicchè quando queste ultime si combinano alle prime formasi una classe particolare di sali chiamati selenio-sali. I seleniuri di arsenico, d'antimonio, di cromo, di vanadio, di tunsteno ec. (b) costituirebbero i selenio-acidi; mentre i seleniuri di potassio, di sodio, di calcio, di bario ec. rappresenterebbero le selenio-

(a) Dei solfo-tellurati e dei solfo-vanadati non è stata descritta alcuna specie, giacchè non hanno uso veruno ed anco perchè resti il posto occorrente ad altre sostanze di maggiore importanza per la Farmacia, che debbono esser comprese nel presente volume.

(b) L'arsenico, il tellurio, lo zirconio e l'antimonio per quanto siano oggi considerati quali sostanze semplici metalloidiche, specialmente le prime tre, noi continuiamo a riguardarle come metalli, giacchè tra le sostanze metalliche vennero collocati nel primo vol.

basi. Le selenio-basi sono decomposte dall' aria, il metallo si ossida risolvendosi in alcali o in terra, intantochè il selenio si separa, e tale alterazione la subiscono pur anco le soluzioni acquose.

SEZIONE QUARTA

Tellurio-Sali.

3268. Il tellurio combinasi facilmente con i metalli nella guisa stessa che fa lo solfo per dar luogo alla formazione dei solfuri. I telluriuri dei metalli elettro-positivi diconsi al solito tellurio-basi, e le combinazioni del tellurio coi metalli elettro-negativi tellurio-acidi. Questi secondi combinandosi ai primi costituiscono una classe particolare dei sali detti tellurio-sali, dei quali la natura ce ne offre alcuni (a).

SEZIONE QUINTA

Cloro-sali o Cloruri doppi.

3269. Comprenderebbe questa sezione, secondo il piano che ci siamo proposti tenere (v. pag. 27), quei composti resultanti dall' unione di due cloruri, che uno funzionante da acido o elemento elettro-negativo e l' altro funzionante da base o elemento elettro-positivo, come le sezioni successive sarebbero rap-

(a) Il poco che si è detto dei sali di queste due ultime sezioni, come ancora dei solfo-sali, è stato tratto da quanto ne dice Berzelius, come quegli che ha riguardato quali combinazioni saline questi composti.

presentate dai bromuri doppî, ioduri doppî, fluoruri doppî ec. Non è possibile in un trattato elementare dividere in generi questa sezione e le successive, sì perchè poche sono le specie fino al presente studiate, sì perchè le poche conosciute non hanno alcun uso, ed anco perchè non potrebbero essere comprese in un'opera elementare, quale si è la presente, senza togliere spazio ad altri composti di maggiore interesse. Nonostante ritengo che, come negli ossi-sali, il cloruro elettro-negativo sia quello che debba rappresentare il genere. Nel nostro caso non facciamo che accennare questi composti nell'ordine con cui dovrebbersi presentare, riguardandoli quali sostanze saline giusta le vedute di Bonsdorff, Dumas e Baudrimont. Nel qual caso i corpi tutti appartenenti alla chimica inorganica sarebbero compresi in tre grandi divisioni: 1.ª corpi semplici; 2.ª composti binarj; 3.ª composti salini.

Proprietà.

3270. Le proprietà dei cloruri doppî sono, per alcuni, subordinate a quelle speciali dei singoli cloruri che li compongono; altri subiscono delle modificazioni nel combinarsi che fanno, rapporto al loro modo di comportarsi in contatto dell'aria, dell'acqua, dell'alcool, ec. Gli acidi e specialmente quelli energici decompongono i cloro-sali nella guisa stessa che decompongono isolatamente i cloruri, che li costituiscono. Le combinazioni si fanno in proporzioni determinate, come vedremo dalle formule di ciascuno di questi sali. Noi ne indicheremo alcuni pochi.

Proprietà, composizione ec.

3271. Bi-cloruro di magnesio e di potassio dodecacqueo. *Cloruro Magnesico Potassico.* Cristallizza in ottaedri irregolari; l'acqua lo decompone. All'aria il cloruro di magnesio va in deliquescenza

e quello di potassio resta sotto l'aspetto di una materia polverulenta. Si ottiene concentrando a mite calore le due soluzioni di cloruro di potassio e di magnesio. È = a KCl^2 + 2 $MgCl^2$ + 12 Aq. e p. c. contengono 65,19 cloruro di potassio, 34,81 cloruro di magnesio.

3272. Sesqui-cloruro di alluminio e bi-cloruro di potassio. *Cloruro Alluminico Potassico.* Si ottiene questo cloro-sale mescolando e scaldando in un crogiuolo di platino i due cloruri che lo compongono. Il composto che ne resulta anco portato fino al calore rosso non si decompone. La formula che lo rappresenta non è bene determinata.

Proprietà, composizione ec.

3273. Bi-cloruro d'ittrio e di potassio. *Cloruro Ittrico Potassico.* Si scioglie in acqua svolgendo calore. Scaldato il cloruro ittrico non si volatilizza e si ottiene amministrando un moderato calore ad una miscela dei due cloruri anidri. È = a KCl^2 + YCl^2 e p. c. contengono cloro-acido 46,73, cloro-base 53,27.

Proprietà, composizione ec.

3274. Bi-cloruro di torinio e di potassio. *Cloruro Torico Potassico.* È cristallizzabile, solubilissimo in acqua ed in alcool, deliquescente; scaldato in una corrente di acido cloridrico perde l'acqua senza scomporsi: si ottiene evaporando la soluzione dei due cloruri. È = a KCl^2 + $ThCl^2$ e p. c. a 57,61 cloro-acido, 42,39 cloro-base.

Proprietà, composizione ec.

3275. Bi-cloruro di ferro e di potassio. *Cloruro ferroso Potassico.* Manifestasi in cristalli di un bel verde-chiaro che contengono acqua. Si ottiene dalla miscela delle soluzioni dei due cloruri, con-

Proprietà, composizione ec.

centrandola convenientemente. È = $KCl^2 + FeCl^2$ e p. c. a 55,91 cloro-base, 44,09 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3276. Bi-cloruro di zinco e bi-cloruro di potassio. *Cloruro zinchico Potassico.* Manifestasi in cristalli di color bianco, deliquescenti; si ottiene mescolando le due soluzioni ed è = $KCl^2 + ZnCl^2 +$ Aq. e p. c. a cloro-base 53,24, e cloro-acido 46,76.

Proprietà, composizione ec.

3277. Bi-cloruro di tellurio con cloruro di potassio. *Cloruro tellurico Potassico.* Si manifesta in cristalli di color giallo citrino; l'aria fredda e secca non lo altera; è deliquescente, l'acqua e l'alcool anidro lo decompongono e si produce quando in una soluzione di acido tellurioso fatta con acido cloridrico si scioglie del cloruro potassico e si lascia evaporare spontaneamente. È = $KCl^2 + TeCl^2$ e p. c. a 42,83 cloro-base, 57,17 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3278. Cloruri di mercurio e di potassio. *Cloruri mercurici Potassici.* Allorchè si scioglie in acqua una data quantità di cloruro di potassio e si satura questa soluzione al 30.° con cloruro di mercurio, quindi si decanta, si aggiunge del cloruro di potassio e si fa evaporare, ottengonsi dei grossi prismi romboidali della formula $KCl^2 + Hg^2Cl^2 +$ Aq. Dalla soluzione saturata al 30.° e senza aggiunta di cloruro di potassio fatta convenientemente evaporare si ottengono dei finissimi cristalli simili all'amianto della formula $KCl^2 + 2\ HgCl^2 + 2$ Aq. Finalmente saturando di cloruro di mercurio, la soluzione di quello di potassio e scaldandola fino al 60.° somministra degli aghi fini prismatici della formula $KCl^2 + 4\ HgCl^2 + 4$ Aq.

Proprie-

3279. Bi-cloruro di mercurio con bi-cloruro

DI SODIO QUATTR-ACQUEO. *Cloruro mercurico Sodico.* Il cloruro di mercurio non forma con quello di sodio che una sola combinazione, che cristallizza in prismi esaedri fini e regolari e che si ottiene dalle due soluzioni come quelli di sopra. È = a $NaCl^2 + 2\ HgCl^2 + 4\ Aq.$ e p. c. a 17,68 cloro-base, 82,32 cloro-acido.

tà, composizione ec.

3280. BI-CLORURO DI MERCURIO E BI-CLORURO DI BARIO QUATTR-ACQUEO. *Cloruro mercurico Baritico.* Cristallizza in aghi aggruppati, splendenti, leggermente efflorescenti nell'aria secca: si ottiene come i precedenti ed è espresso da $BaCl^2 + 2\ HgCl^2 + 4\ Aq.$ e p. c. da 27,54 cloro-base, 72,46 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3281. BI-CLORURO DI MERCURIO E DI STRONZIO BI-ACQUEO. *Cloruro mercurico Stronzico.* Cristallizza in aghi, è inalterabile all'aria ed è = $SrCl^2 + 2\ HgCl^2 + 2\ Aq.$

3282. CLORURI DI MERCURIO E DI CALCIO. *Cloruri mercurici Calcici.* Si combina il cloruro di calcio in due rapporti col cloruro di mercurio. La prima di tali combinazioni si manifesta in prismi esaedri, deliquescenti, solubili in acqua fredda senza decomporsi e della formula $CaCl^2 + 2\ HgCl^2 + 6\ Aq.$ L'altro di questi doppî cloruri cristallizza in tetraedri; è esso pure deliquescente, è decomposto dall'acqua fredda ed è = a $CaCl^2 + 5\ HgCl^2 + 8\ Aq.$

Proprietà, composizione ec.

3283. CLORURI DI MERCURIO E DI MAGNESIO. *Cloruri mercurici magnesici.* Il primo di questi cloruri è espresso da $MgCl^2 + 3\ HgCl^2 + Aq.$, manifestasi in laminette ed è deliquescente. Il secondo = $MgCl^2 + HgCl^2 + 6\ Aq.$ cristallizza in romboedri ed è parimente deliquescente.

3284. BI-CLORURO DI MERCURIO E DI MANGANESE QUATTR-ACQUEO *Cloruro mercurico Manganico.* Presenta questo la particolarità di disciogliere un ec-

Proprietà, composizione ec.

cesso di cloruro di mercurio e di abbandonarlo dopo l'evaporazione sotto forma di bei cristalli voluminosi: anzi non evvi altro caso in cui si possa ottenere il cloruro di mercurio sotto questa forma. È = $MnCl^2$ + $HgCl^2$ + 4 Aq. e p. c. a 31,58 cloro-base, 68,42 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3285. TRI-CLORURO DI RODIO E BI-CLORURO DI POTASSIO. *Cloruro rodico Potassico.* Appena ottenuto è una massa salina, solubile in acqua. La soluzione è rossa ed evaporata dà dei cristalli rosso-bruni di forma indeterminata. È solubile in alcool e si ottiene facendo una miscela di 1 parte di rodio in polvere ed 1 di cloruro di potassio e scaldando questo miscuglio in una corrente di gas cloro fino al rosso-scuro e mantenendo il calore fino a che il cloro seguita ad essere assorbito. È = a KCl^2 + RCl^5 + 2 Aq. o 2 KCl^2 + R^2 2 Cl^5 + 2 Aq. e p. c. a cloro-base 41,49, cloro-acido 58,51.

Proprietà, composizione ec.

3286. TRI-CLORURO DI RODIO E BI-CLORURO DI SODIO. *Cloruro rodico Sodico.* Trattando come sopra 1 parte di rodio e 2 di cloruro di sodio, se ne ottiene una massa che disciolta in acqua, quindi la soluzione fatta cristallizzare somministra dei cristalli prismatici, di colore rosso-cupo, efflorescenti, insolubili in alcool, della formula 3 $NaCl^2$ + 2 R^2Cl^5 + 18 Aq.

Proprietà, composizione ec.

3287. BI-CLORURO DI PALLADIO E DI POTASSIO. *Cloruro palladioso Potassico.* Se ad una soluzione di bi-cloruro di palladio se ne aggiunga altra di bi-cloruro di potassio e si faccia evaporare, se ne ottengono dei cristalli quadrilateri, di colore giallo-sporco, solubili in acqua più a caldo che a freddo, che l'alcool separa dalla sua soluzione in scaglie color d'oro.

Sotto l'azione del calore si fonde decomponendosi in gran parte. È = $KCl^2 + PdCl^2$ e p. c. a cloro-base 44,50, cloro-acido 55,50.

3288. Bi-cloruro di palladio e di sodio. *Cloruro palladioso Sodico.* Si ottiene come il precedente; cristallizza in prismi, è solubile in acqua ed in alcool ed è deliquescente; = $NaCl^2 + PdCl^2$ e p. c. a 36,61 cloro-base, 63,39 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3289. Quadri-cloruro di palladio e bi-cloruro di potassio. *Cloruro palladico Potassico.* È questo il prodotto dell'azione dell'acqua regia, sopra il cloruro palladioso potassico. È in cristalli ottaedrici, di un colore bruno-carico. L'acqua fredda lo scioglie in piccola quantità, la calda lo risolve in ossido di palladio, in cloro ed in acido cloridrico, ed una protratta ebullizione in bi-cloruro di palladio e bi-cloruro di potassio; scaldato fino al punto di sua fusione, si converte in bi-cloruro di palladio e di potassio. L'alcool bollente lo scioglie con produzione d'etere, l'acido cloridrico lo scioglie e lo abbandona in cristalli per l'evaporazione spontanea. È = a $KCl^2 + Pd\ 2\ Cl^2$ o $KCl^2 + PdCl^4$ e p. c. a cloro-base 39,14, cloro-acido 60,86.

Proprietà, composizione ec.

3290. Bi-cloruro di iridio e di potassio. *Cloruro iridioso Potassico.* Cristallizza sotto l'aspetto di una massa di un color grigio tendente al verde giallo. È solubile in acqua, insolubile in alcool e si ottiene allorchè in una soluzione di bi-cloruro d'iridio fatta con acido cloridrico si aggiunge del bi-cloruro di potassio e si fa cristallizzare. È = a $KCl^2 + IrCl^2$ e p. c. a 32,84 cloro-base, 67,16 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3291. Bi-cloruro di iridio e di sodio. *Cloruro iridioso Sodico.* Si manifesta in cristalli di color verde, è solubile in acqua ed in alcool, deliquescente e

Proprietà, composizione ec.

si ottiene come il precedente. È $= NaCl^2 + IrCl^2$ e p. c. a 26,04 cloro-base, 73,96 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3292. Quadri-cloruro di iridio e bi-cloruro di potassio. *Cloruro iridico Potassico.* Cristallizza in ottaedri neri-brillanti; ad una elevata temperatura l'iridio vien ridotto, l'ammoniaca lo converte in bi-cloruro d'iridio ammoniacale con svolgimento d'azoto. È insolubile in acqua, se questa contiene un qualche altro sale in soluzione, come del cloruro potassico, ed è insolubile in alcool. Si ottiene come il cloruro rodico potassico. Si tratta la massa prima con poca acqua fredda per separare il cloruro alcalino, poi con acqua bollente per sciogliere il cloruro doppio e liberarlo dall'iridio interposto. È = a $KCl^2 + IrCl^4$ e p. c. a cloro-base 30,56, cloro-acido 69,44.

Proprietà, composizione ec.

3293. Quadri-cloruro di iridio e bi-cloruro di sodio. *Cloruro iridico Sodico.* Si ottiene come il precedente, cristallizza come il sale platinico corrispondente (v. § 3302). È di color nero bleù; scaldato si risolve in una materia polverulenta di color grigio bruno ed è $= NaCl^2 + IrCl^4$ e p. c. a 25,72 cloruro di sodio, e 74,28 quadri cloruro di iridio.

Proprietà, composizione ec.

3294. Quadri-cloruro d'osmio e bi-cloruro di potassio. *Cloruro osmico Potassico.* Si ottiene questo pure come il cloruro rodico e la massa raffreddatasi è polverulenta, rossa come il minio, solubile in acqua che colora in giallo-citrino. Evaporata tal soluzione dà dei cristalli bruni ottaedrici, che non sono più solubili se l'acqua contiene un altro sale: è insolubile in alcool, la luce riduce il cloruro osmico, un moderato calore non lo altera, ma ad una elevata temperatura si volatilizza del cloro e viene ridotto l'osmio; l'acido nitrico a caldo lo decompone. È $= KCl^2 + OsCl^4$ e p. c. a 30,46 cloro-base, 69,54 cloro-acido.

3295. Bi-cloruro d'argento e di potassio. *Cloruro argentico Potassico.* Si manifesta ordinariamente in cristalli di forma cubica: è decomposto dall'acqua, che lascia il cloruro argentico indisciolto. Si ottiene facendo bollire una soluzione concentrata di cloruro di potassio con cloruro d'argento: per raffreddamento si hanno i cristalli. Fondendo il cloruro di argento con quello di potassio si ha un liquido giallo.

Proprietà, composizione ec.

3296. Bi-cloruro d'argento e di sodio. *Cloruro argentico Sodico.* Se si tiene in digestione l'argento in foglie in una soluzione concentrata di sal marino, le comunica un sapore d'argento metallico Questo viene considerato, come cloruro argentico sodico.

Proprietà, composizione ec.

3297. Bi-cloruro di platino e di potassio. *Cloruro platinoso Potassico.* Cristallizza in prismi quadrilateri di colore rosso e per raffreddamento in grani. Si scioglie nell'acqua e la colora in giallo tendente al rosso: l'alcool lo precipita in filamenti cristallini; si ottiene allorchè ad una soluzione di bi-cloruro di platino fatta con acido cloridrico, si aggiunge del bi-cloruro di potassio e si evapora convenientemente. È $=$ a $KCl^{2} + PtCl^{2}$ e p. c. a 35,75 cloro-base, 64,25 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3298. Bi-cloruro di sodio e di platino. *Cloruro platinoso Sodico.* È solubile in acqua ed in alcool. Difficilmente si ottiene in cristalli; si prepara come il precedente ed è $= NaCl^{2} + PtCl^{2}$ e p. c. a 30,44 cloro-base, 69,56 cloro-acido.

Proprietà, composiz. ec.

3299. Bi-cloruro di platino e uni-cloruro di mercurio. *Cloruro platinoso Mercurioso.* È polverulento, di color bruno, ad un dolce calore si risolve in uni-cloruro che si svolge e in uni-ossido di platino, che ad una più elevata temperatura si risolve in platino ed in ossigene. Si ottiene quando si mescola

Proprietà, composiz. ec.

una soluzione di azotato d'ossido bi-mercurico con una di cloruro platinico.

Proprietà, composizione ec.

3300. Bi-cloruro di platino e di zinco. *Cloruro platinoso Zinchico.* È in piccoli cristalli duri, gialli e splendenti. Più solubile in acqua a caldo che a freddo; l'alcool lo precipita. Si produce quando si lascia dello zinco in una soluzione di quadri-cloruro di platino, quindi si evapora il liquido. È = a $ZnCl^2 + PtCl^2$ e p. c. a 33,54 cloro-base, 66,46 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3301. Quadri-cloruro di platino e bi-cloruro di potassio. *Cloruro platinico Potassico.* È di un giallo limone, ora polverulento, ora cristallizzato in piccoli ottaedri brillanti. Poco solubile nell'acqua fredda, un poco più nella bullente, insolubile in alcool; solubile negli acidi e solubile nella potassa caustica, che colora in giallo. Si ottiene sotto l'aspetto di una materia polverulenta, quando si mescola una soluzione di quadri-cloruro di platino con altra di cloruro potassico: è = $KCl^2 + PtCl^4$ e p. c. a 30,56 cloro-base, 69,44 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3302. Quadri-cloruro di platino e bi-cloruro di sodio. *Cloruro platinico Sodico.* Cristallizza in prismi trasparenti gialli, solubile in acqua ed in alcool. Scaldato va in efflorescenza, poi svolge cloro mettendo in libertà del platino: a un rosso bianco intenso tutto il platino è ridotto. Si ottiene come il precedente ed è = a $NaCl^2 + PtCl^4$, e p. c. a 25,72 cloro-base, 74,28 cloro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3303. Quadri-cloruro di platino e bi-cloruro di bario quattracqueo. *Cloruro platinico Baritico.* Cristallizza in prismi di colore giallo-rancio; si ottiene come il precedente ed è = a $BaCl^2 + PtCl^4 + 4$ Aq. e p. c. a cloro-base 33,72, cloro-acido 66,28.

Proprietà, compos. ec.

3304. Quadri-cloruro di platino e bi-cloruro di stronzio ottacqueo. *Cloruro platinico Stronzico.*

Rassomiglia a quello baritico. È espresso da $SrCl^2 + PtCl^4 + 8$ Aq. e p. c. a cloro-base 31,84, cloro-acido 68,16.

3305. Quadri-cloruro di platino e bi-cloruro di calcio ottacqueo. *Cloruro platinico Calcico.* Cristallizza difficilmente. L'acqua igrometrica scioglie il cloruro calcico e lascia indietro il platinico. Si ottiene come quello potassico ed è = a $CaCl^2 + PtCl^4 + 8$ Aq. e p. c. a cloro-base 24,69, cloro-acido 75,31.

Proprietà, composizione ec.

3306. Quadri-cloruri di platino e bi-cloruri di magnesio, di manganese, di zinco, di cadmio, di cobalto, di nichel e di rame. *Cloruri Platinico, Magnesico, Manganico, Zinchico, Cadmico, Cobaltico, Nichelico e Rameico.* Sono tutti isomorfi e contengono il sestuplo d'acqua di cristallizzazione. Cristallizzano in prismi esagoni, ranci, inalterabili all'aria. Il nichelico ed il rameico sono gialli. Sono solubili in acqua. Scaldati perdono l'acqua di cristallizzazione, che poi riprendono dall'aria. Trattati con potassa, si trasformano in sali doppî basici.

Proprietà, composizione ec.

3307. Quadri-cloruro di platino e bi-cloruro d'argento. *Cloruro platinico Argentico.* Ha un colore giallo; l'acido cloridrico scioglie il cloruro platinico e lascia l'argentico. Si precipita in forma di un sale basico, quando si mescola una soluzione di nitrato d'argento con una di quadri-cloruro di platino.

Proprietà, composizione ec.

3308. Sesqui-cloruro d'oro e bi-cloruro di potassio. *Cloruro aurico Potassico.* Scaldato questo cloruro al 100.° perde l'acqua di cristallizzazione senza alterarsi, ma ridotto che è anidro se si innalza la temperatura si fonde e si decompone. È solubilissimo in acqua ed in alcool; la luce non lo altera ed è espresso da $KCl^2 + Au^2\ 3\ Cl^2 + 5$ Aq. e p. c. da cloro-base 19,65, cloro-acido 80,35.

Proprietà, composizione ec.

Proprietà, composizione ec.

3309. Sesqui-cloruro di oro e bi-cloruro di sodio quattracqueo. *Cloruro aurico Sodico.* Ha molta analogia col precedente ed è $= NaCl^2 + Au^2\ 3\ Cl^2 + 4\ Aq.$ e p.c. a cloro-base 16,13, cloro-acido 83,87.

Proprietà, composizione ec.

3310. Sesqui-clorubi d'oro e bi-cloruro di litio, di bario, di calcio, di magnesio, di zinco, di cadmio, di cobalto e di nichel. *Cloruri aurico-litico, Baritico, Calcico, Magnesico, Manganico, Zinchico, Cadmico, Cobaltico, Nichelico.* In ciascuna di queste combinazioni il cloruro aurico contiene 3 volte il cloro dell'altro cloruro. Allo stato cristallino sono quasi tutti di un color ranciato. Se cadono in efflorescenza divengono gialli-citrini. Anidri sono di colore rosso intenso. Si ottengono evaporando le soluzioni miste dei due sali.

SEZIONE SESTA

Bromo-sali o Bromuri doppî.

3311. Alcuni bromuri si combinano ad altri per dar luogo alla formazione dei bromuri doppî. Nel doppio bromuro di mercurio e di potassio quello di mercurio contiene, secondo Bonsdroff, due volte altrettanto bromo che il bromuro di potassio ($K,Br^2\ 2\ Hg,Br^2$); del resto questi bromuri doppî hanno per la massima parte molta analogia con i cloruri doppî corrispondenti.

Proprietà, composizione ec.

3312. Bromuro di tellurio e di potassio. *Bromuro tellurico Potassico.* Per la evaporazione spontanea cristallizza in tavole romboidali inalterabili all'aria. L'acqua e l'alcool lo decompongono e si ottiene direttamente.

3313. Bi-bromuri di mercurio e di sodio, bario, calcio, magnesio, manganese, ferro e zinco. *Bromuro mercurico, potassico, sodico, baritico, calcico, magnesico, manganico, ferrico e zinchico.* Tutti contengono acqua di cristallizzazione. Si ottengono come i cloruri doppi, con i quali hanno la più grande analogia e si manifestano tutti sotto forma cristallina. Ordinariamente, sono deliquescenti. Quello di magnesio è di color rosso pallido; quello ferrico di color giallastro fosco. Sembra esistere un bromuro potassico contenente metà meno di bromuro mercurico degli altri. Il calcio ed il magnesio producono due sali a diverso grado di saturazione. La formula rappresentante i bromuri descritti sarebbe $MBr^2 + 2\,HgBr^2 + 3\,Aq$.

Proprietà, composizione ec.

3314. Uni-bromuro di mercurio con bi-bromuro di stronzio. *Bromuro mercurioso Stronzico.* Manifestasi in minuti cristalli, l'acqua lo decompone in un doppio bromuro insolubile e in un sale che si scioglie facilmente e cristallizza. Si ottiene direttamente e si ha in cristalli mediante l'evaporazione. È $= SrBr^2 + Hg^2Br^2$ e p. c. a bromo-base 30,30, bromo-acido 69,70.

Proprietà, composizione ec.

3315. Bi-bromuri d'argento doppi. *Bromuri argentici doppi.* Il bi-bromuro d'argento forma con i bromuri dei metalli alcalini dei sali doppi simili a quelli ai quali dà luogo il cloruro.

Proprietà, composizione ec.

3316. Quadri-bromuro di platino e bi-bromuro di potassio. *Cloruro platinico Potassico.* Cristallizza per evaporazione in grani di color rosso; è leggermente solubile in acqua. Si prepara come il cloruro doppio ed è $= KBr^2 + PtBr^4$ e p. c. a bromo-base 31,52, bromo-acido 68,48.

Proprietà, composizione ec.

3317. Quadri-bromuri di platino e bi-bromuri di sodio, di bario, di calcio, di magnesio, e di zinco.

Proprietà, composiz. ec.

Bromuro platinico, sodico, barico, calcico, magnesico e zinchico. Si manifestano in cristalli prismatici di un rosso cinabro; sono solubilissimi in acqua e inalterabili all'aria, si preparano come i cloruri doppi corrispondenti.

Proprietà.

3318. Bromuri d'oro doppi. Si ottengono come i cloruri corrispondenti, coi quali sono analoghi per composizione e per proprietà.

SEZIONE SETTIMA

Iodo-sali o Ioduri doppi.

Proprietà.

3319. Bi-ioduro di piombo e bi-ioduro di potassio. *Ioduri piombici Potassici.* Due sono li iodosali ai quali dà luogo il bi-ioduro di piombo, allorchè si combina con quello di potassio. Il primo che ha per formula $KI^2 + PbI^2$, si precipita in pagliette gialle allorchè in una soluzione di bi-ioduro di piombo se ne aggiunge un'altra di ioduro di potassio. Viene questo decomposto dall'acqua; la quale ne separa dell'ioduro di potassio. Il secondo che ha per formula $2\,KI^2 + PbI^2$, si ottiene facendo digerire l'ioduro di piombo, in una soluzione molto concentrata di ioduro alcalino che s'impiega in eccesso; cristallizza questo in ottaedri e l'acqua parimente lo decompone; p. c. del primo constano di iodo-base 41,87, iodo-acido 58,13, e p. c. del secondo parimente constano di iodo-base 59,02, iodo-acido 40,98.

Proprietà, composiz. ec.

3320. Quadri-ioduro di tellurio e bi-ioduro bi-idrogenico? *Ioduro tellurico Acido.* È in prismi quadrilateri, di splendore metallico. Introdotto in un tubo di vetro se questo si tiene in mano per qualche tempo, si fonde in un liquido bruno carico, che si so-

lidifica per raffreddamento. Scaldato in vaso aperto e mantenuto per qualche tempo al 50.° o 60.°, si risolve in acido iodidrico e in ioduro di tellurio. L'acqua lo decompone, lasciando indisciolto dell'ioduro di tellurio. Si ottiene disciogliendo l'ioduro di tellurio nell'acido iodidrico ed evaporando la soluzione nel vuoto. È = a $TeI^4 + H^2I^2$, e p. c. a ioduro di tellurio 71,33, e ioduro d'idrogene o acido iodidrico 28,67.

3321. Ioduri di tellurio doppi. *Ioduri tellurici doppi.* Sono in cristalli di color grigio-ferro e di splendore metallico. Sono solubilissimi in acqua che colorano in bruno. Lo ioduro tellurico potassico cristallizza ora in prismi, ora in foglie romboidali; quello sodico si scioglie anco in alcool, non ha splendore metallico ed è deliquescente. Aggiungendo alla sua soluzione acquosa una gran quantità d'acqua si precipita dell'ioduro tellurico. Si ottengono saturando una soluzione concentrata di ac. tellurico nell'acido iodidrico con un alcali o mescolandola con l'ioduro, col quale vuolsi formare il sal doppio, quindi si lascia evaporare spontaneamente.

Proprietà, composizione ec.

3322. Ioduri di mercurio doppi. *Ioduri mercurici doppi.* Sono tanti quanti sono i cloruri doppi. La quantità dell'iodio che essi contengono o è eguale nei due ioduri o il mercurio ne contiene due o tre volte più dell'alcalino. La combinazione intermediaria è la più stabile e quella che più delle altre tende a cristallizzare. Si ottengono come i cloruri mercurici doppi.

Proprietà, composizione ec.

3323. Ioduri d'argento e dei metalli alcalini. *Ioduri argentici Alcalini.* Lo ioduro di potassio ne forma due cristallizzabili, l'uno solubile in acqua, l'altro meno. L'acqua li decompone precipitando il bi-

Proprietà, composizione ec.

ioduro di argento. Si ottengono sciogliendo lo ioduro d'argento nelle soluzioni concentrate e bollenti degli ioduri alcalini e terre alcaline ed hanno per formula $MI^2 + AgI^2$.

Proprietà, composizione ec.

3324. QUADRI-IODURO DI PLATINO CON BI-IODURO IDROGENICO. *Ioduro platinico Acido.* Cristallizza in aghi; ha sapore non acido ma astringente. È acre deliquescente; scaldato si risolve in ac. iodidrico, iodio, e platino in cristalli. Si ottiene sciogliendo il quadri-ioduro di platino nell'acido iodidrico ed evaporando la soluzione nel vuoto. È = a PtI^4, H^2I^2, e p. c. a ioduro di platino 73,39, ioduro di idrogene 26,61.

Proprietà, composizione ec.

3325. QUADRI-IODURO DI PLATINO CON BI-IODURO DI POTASSIO. *Ioduro platinico Potassico.* La sua soluzione è rossa e per evaporazione depone dei prismi neri a sommità tetraedre. È insolubile in alcool. Si ottiene sciogliendo l'ioduro platinico in quello potassico, ed è = a $KI^2 + PtI^4$ e p. c. a iodo-base 32,03, iodo-acido 67,97.

Proprietà, composizione ec.

3326. QUADRI-IODURI DI PLATINO DOPPÌ. *Ioduri platinici doppì.* In questi composti, come in quelli esaminati, l'ioduro platinico contiene 2 volte l'iodio dell'altro. Quelli sodico, baritico, e zinchico sono deliquescenti; il primo solubile in alcool, e si ottengono saturando la soluzione dell'ioduro acido con la base che vogliamo formi il doppio ioduro; così a modo di esempio se sarà l'ioduro platinico zinchico quello che vogliamo ottenere avremo l'appresso reazione:

$$PtI^4 + H^2I^2 + ZnO = PtI^4\,ZnI^2 + H^2O.$$

SEZIONE OTTAVA

Fluoro-sali o Fluoruri doppi.

3327. Si è detto al primo vol. di questo trattato elementare (§ 1110 pag. 384) che facendo attraversare il se-fluoruro di boro per l'acqua si generava a spese della decomposizione di essa dell'acido fluoridrico e dell'acido borico. Thenard e Gay-Lussac ci fecero conoscere che ad una reazione simile andava soggetto il se-fluoruro silicico (fluoruro di silicio Vol. 1 pag. 384 § 1108), allorchè si faceva attraversare questo gas parimente dall'acqua, nel qual caso dava luogo a dell'acido idro-fluo-silicico. Nel trattare dei fluoruri doppi daremo un cenno di questi due acidi, perchè essi pure oggi considerati quali fluoruri doppi e conseguentemente quali fluoro-sali.

Proprietà, composizione ec.

3328. Bi-se-fluoruro di boro e bi-fluoruro bi-idrogenico. *Acido fluo-borico. Florido idro-borico.* È un acido molto energico, avente le proprietà del fluoridrico. Le basi salificabili lo decompongono: l'ossigene si porta sull'idrogene dell'ac. fluoridrico, il metallo entra nel posto dell' idrogene e si generano dei fluoruri doppi. A caldo l'acido borico lo trasforma in acido fluo-borico (BF^6). Le ossi-basi lo decompongono come decompongono tutti i fluoruri doppi. Si ottiene allorchè si fa attraversare nell' acqua del gas acido fluo-borico o fluoruro di boro (v. Vol. I. § 1110), in modo da renderla acida ma non satura. In tal guisa l'acqua decomponendosi trasforma col suo ossigene una parte del boro in acido borico, che si precipita, e col suo idrogene converte il fluoro in acido fluoridrico, che si combina col fluoruro non scompostosi e forma l'acido idro-fluo-borico, che resta di-

sciolto e che è $= 2\,HF + BF^6$ e p. c. a fluoruro di boro 75,76, acido fluoridrico 24,24.

Proprietà, composizione ec.

3329. Se-fluoruro di boro e bi-fluoruro di potassio. *Fluoruro borico Potassico. Fluo-borato potassico.* Raccolto sopra un filtro e compresso ancora umido, produce quello strepito, che dà l'amido strizzato fra i diti. Secco è in polvere fino-bianca; ha sapore leggermente amaro ma non acido; è assai poco solubile in acqua fredda, ma lo è più nella calda, da cui si depone per raffreddamento in cristalli brillanti. L'alcool bollente lo scioglie in piccola quantità e lo abbandona per raffreddamento. Sotto l'azione del calore si fonde, bolle, quindi si svolge dell'acido fluo-borico, e se il calore è forte e protratto, si decompone totalmente lasciando il fluoruro potassico. L'acido solforico a caldo lo decompone svolgendo prima del gas fluo-borico, poi una mescolanza di acido idro-fluorico e idro fluo-borico. La potassa caustica bollente lo scioglie senza alterarlo; così i carbonati di potassa e di soda, senza che siavi svolgimento di acido carbonico. Si ottiene versando goccia a goccia dell'acido idro-fluo-borico in una soluzione di fluoruro di potassio o di un sale potassico qualunque. Il fluoruro doppio si depone in forma di un precipitato gelatinoso trasparente, che percosso dalla luce refrange i colori dell'arco baleno, se è mescolato con molta acqua che contenga un eccesso di acido. È $= KF^2 + BF^6$.

Proprietà, composizione ec.

3330. Se-fluoruro di boro e bi-fluoruro di sodio. *Fluoruro borico Sodico. Fluo-borato Sodico.* Manifestasi in prismi rettangolari a sommità tronche trasversalmente; ha sapore amarognolo leggermente acido; arrossa il tornasole; è ben solubile in acqua, ma poco in alcool; è fusibile al di sotto del calor rosso; ad una temperatura molto intensa e protratta

si scompone, ed è il prodotto della reazione dell'acido idro-fluo-borico sul fluoruro di sodio. Cristallizza per raffreddamento del liquido ed è = a $NaF^2 + BF^6$ e p. c. a fluoro-base 40,54, fluoro-acido 59,46.

3331. SE-FLUORURO DI BORO E BI-FLUORURO DI LITIO. *Fluoruro borico Litico. Fluo-borato Litico.* È solubilissimo in acqua. Per evaporazione dà dei cristalli prismatici deliquescenti e si prepara precipitando il solfato di litina mediante il fluoruro-borico-baritico. È = a $LF^2 + BF^6$ e p. c. a 28,99 fluoro-base, 71,01 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3332. SE-FLUORURO DI BORO CON BI-FLUORURO DI BARIO. *Fluoruro Borico-baritico. Fluo-borato-baritico.* Ordinariamente è in cristalli prismatici schiacciati, rettangolari a 4 faccie, altre volte in lunghi aghi contenenti 10,34 per % di acqua di cristallizzazione. Ha reazioni acide; è solubilissimo in acqua e deliquescente; l'alcool lo risolve in un sale acido e in una combinazione bianca polverulenta di composizione incognita; il calore lo decompone in fluoruro di boro e fluoruro di bario. Si ottiene allorchè si aggiunge ad una soluzione diluta di acido idro-fluo-borico del carbonato di barite fino a che se ne scioglie completamente; quindi evaporando la soluzione a consistenza di siroppo, il sale cristallizza. È espresso da $BaF^2 + BF^6$ e p. c. da 58,62 fluoro-base, 41,38 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3333. SE-FLUORURO DI BORO CON BI-FLUORURO DI CALCIO. *Fluoruro-borico Calcico. Fluo-borato Calcico.* Abbandonando la soluzione all' evaporazione spontanea si depone questo sale sotto forma gelatinosa. Secco è polverulento ed arrossa la laccamuffa. L'acqua lo decompone in un sopra-sale ed in un sale basico, che resta indisciolto. Si ottiene come quello di barite, coll'avvertenza d'impiegare meno carbonato calcico che non occorrerebbe per saturare l'acido.

Proprietà, composizione ec.

È = a $CaF^2 + BF^6$ e p. c. a 38,69 fluoro-base, 61,31 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3334. Se-fluoruro di boro con bi-fluoruro di magnesio. *Fluoruro borico-magnesico. Fluo-borato Magnesico.* Cristallizza in grossi prismi; è solubile in acqua, di sapore amaro e si ottiene come il precedente. È = $MgF^2 + BF^6$ e p. c. a 33,75 fluoro-base, 66,25 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3335. Se-fluoruro di boro con bi-fluoruro di ittrio. *Fluoruro borico Ittrico. Fluo-borato Ittrico.* Si scioglie in un eccesso di acido ed evaporando la soluzione cristallizza. È espresso da $YF^2 + BF^6$ e p. c. da 45,26 fluoro-base, 54,74 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3336. Se-floruro di boro con bi-floruro di zinco. *Fluoruro borico Zinchico. Fluo-borato Zinchico.* Si ottiene facendo reagire l' acido idro-fluo-borico sopra lo zinco finchè vi è svolgimento di idrogene, quindi evaporando il liquido si depositano dei cristalli deliquescenti espressi dalla formula $ZnF^2 + BF^6$ e p. c. da 45,29 fluoro-base, 54,71 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3337. Se-fluoruro di boro con bi-fluoruro di piombo. *Fluoruro borico Piombico. Fluo-borato Piombico.* Trattando del carbonato di piombo con acido idro-fluo-borico fino a che continova a sciogliersi ed evaporando il liquido mediante l'applicazione del calore, si ottengono dei cristalli prismatici. Evaporato spontaneamente dà dei prismi in tavole quadrilatere. L'acqua e l'alcool lo decompongono in un sale acido ed in uno basico ed è = a $PbF^2 + BF^6$ p. c. a 66,51 fluoro-base, 33,49 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3338. Se-fluoruro di boro con bi-fluoruro di rame. *Fluoruro borico Rameico. Fluo-borato Rameico.* Cristallizza in aghi di color bleu chiaro, deliquescenti. Si ottiene precipitando il fluoruro borico

baritico col solfato di rame; si filtra e si evapora a dolce calore. È $= CuF^2 + BF^6$.

3339. Fluoruro di silicio con fluoruro idrogenico. *Acido idro-fluo-silicico. Fluorido idro-silicico.* In soluzione acquosa ben satura è gelatinoso, semitrasparente, fumante. Ha un sapore energico quanto quello dell'acido solforico. Si volatilizza al di sopra del grado in cui l'acqua si converte in vapore. Quando è diluto si può concentrare fino ad un certo punto mediante l'evaporazione, ma oltrepassandolo si svolge del gas fluoruro-silicico, e resta predominante nel liquido l'acido fluoridrico. Con i sali a base di potassa, di soda e di litinia dà luogo a precipitati così gelatinosi, che a primo tratto non si scorgono nel liquido; e con quelli di barite dà un deposito bianco cristallino. Tutte le basi adoprate in eccesso lo decompongono separandone dell'acido silicico e producendo dei fluoruri doppi metallici; ma impiegati nella sola quantità che richiedesi a saturar l'acido, generano invece dei fluo-silicati analoghi affatto ai fluo-borati. I più son solubili e cristallizzabili. L'acido silicico decompone a caldo questo fluorido idro-silicico e lo converte in fluoruro silicico.

Proprietà, composizione ec.

3340. Si forma per la reazione del fluorido silicico, acido se-fluo-silicico o fluoruro di silicio (v. Vol. I. pag. 384 § 1114) sull'acqua. Per separare l'acido silicico, che si depone, si getta la materia in un filtro di lino e vi si comprime senza lavarla con acqua, che scioglierebbe dell'acido silicico. Per averlo al maggior grado possibile di concentrazione si scioglie il cristallo di monte nell'acido fluoridrico. È $= 6\ HF + 2\ SiF^6$ e p. c. a fluoruro d'idrogene 30,54, fluoruro di silicio 69,46.

Preparazione.

3341. Fluoruro di silicio con fluoruro di potas-

Proprie-

tà, composizione ec.

3341. *Fluoruro silicico Potassico. Fluo-silicato Potassico.* È tanto analogo al fluoruro borico corrispondente che ne ha le medesime proprietà fisiche, solo i cristalli sono un poco più minuti. Al rosso nascente entra in fusione e un poco più tardi bolle e svolge del gas fluo-silicico, lasciando per residuo del solo fluoruro potassico, quando siasi maggiormente inalzata la temperatura. A freddo non è alterato nè dagli alcali, nè dai loro carbonati, ma a caldo vi si discioglie con formazione di fluoruro alcalino e precipitazione di acido silicico. Si ottiene mediante la reazione dell'acido idro-fluo-silicico sopra il fluoruro potassico o un altro sale di potassa. Il precipitato gelatinoso che si forma è trasparente e refrange i colori dell'arco-baleno come faceva il fluoruro borico potassico. È $= 3\ KF^2 + 2\ SiF^6$ e p. c. a 56,38 fluoro-base, 43,62 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3342. Fluoruro di silicio con fluoruro di sodio. *Fluoruro silicico-sodico. Fluo-silicato-sodico.* Non refrange i colori dell'arco-baleno. È più solubile del fluoruro silicico-potassico, massime a caldo. Evaporando la sua soluzione ben satura se ne ottengono dei cristalli brillanti, che hanno la forma di prismi esaedri terminati da superficie piane. Si fonde al di sopra del calor rosso e svolge del fluoruro di silicio più facilmente di quello potassico. Si ottiene come il precedente ed è $= a\ 3\ NaF^2 + 2\ SiF^6$ e p. c. a 48,37 fluoro-base, 51,63 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3343. Fluoruro di silicio con fluoruro di litio. *Fluoruro silicico Litico. Fluo-silicato Litico.* Cristallizza in prismi a sei facce. Tenuto in bocca per lungo tempo fa sentire un sapore amaro ed agretto. È quasi insolubile in acqua, ma un eccesso di acido ne facilita la soluzione. Al calor rosso si fonde e ritiene ostinatamente il fluoruro di silicio. È

$= 3 LF^{2} + 2 SiF^{6}$ e p. c. a 35,94 fluoro-base, 64,06 fluoro-acido.

3344. Fluoruro di silicio e fluoruro di bario. *Fluoruro silicico Baritico. Fluo-silicato Baritico.* Cristallizza in prismi terminati in sommità molto lunghe; è pochissimo solubile in acqua anco se bollente. Scaldato fino al rosso si decompone risolvendosi in fluoruro di silicio e fluoruro di bario. Si ottiene mescolando una soluzione di cloruro di bario e dell'acido idro-fluo-silicico. Il sale doppio che si forma, si depone dopo qualche tempo in forma di piccoli cristalli. È $= 3 BaF^{2} + 2 SiF^{6}$ e p. c. a 66,08 fluoro-base, 33,92 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3345. Fluoruro di silicio e fluoruro di calcio. *Fluoruro Silicico-calcico. Fluo-silicato Calcico.* È in prismi quadrilateri molto regolari. È solubile nell'acqua, purchè contenga un eccesso di acido, che volatilizzandosi permette al sale di cristallizzare. L'acqua lo decompone in un sopra sale ed in un sale basico. Si scioglie senza scomporsi nell'acido cloridrico, ma una evaporazione prolungata lo risolve in cloruro di calcio. Si ottiene sciogliendo il carbonato di calce nell'acido idro-fluo-silicico ed evaporando la soluzione a dolce calore. È $= 3 CaF^{2} + 2 SiF^{6}$ e p. c. a fluoro-base 46,45, fluoro-acido 53,55.

Proprietà, composizione ec.

3346. Fluoruro di silicio e fluoruro di magnesio. *Fluoruro silicico Magnesico. Fluo-silicato Magnesico.* È solubilissimo in acqua, non cristallizza. In natura trovasi una combinazione di fluoruro magnesico basico con il silicato magnesico, detta *Condrodite.* È $= 3 MgF^{2} + 2 SiF^{6}$ e p. c. a 41,18 fluoro-base, 58,82 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3347. Fluoruro di silicio e d'ittrio. *Fluoruro Silicico Ittrico. Fluo-silicato Ittrico.* È polverulento, insolubile in acqua, nella quale solo si scioglie

Proprietà, composizione ec.

se essa contiene un eccesso d'acido. Si ottiene come i precedenti. È = a 3 YF^2 + 2 SiF^6 e p. c. a 53,19 fluoro-base, 46,81 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3348. Fluoruro di silicio e di zinco. *Fluoruro silicico Zinchico. Fluo-silicato Zinchico.* Cristallizza in prismi incolori a sei o a tre faccie. È solubilissimo in acqua e si ottiene trattando il carbonato di zinco con acido idro-fluo-silicico ed evaporando la soluzione per ottenerne i cristalli. È = 3 ZnF^2 + 2 SiF^6 + 27 Aq.? e p. c. a fluoro-base 53,22, fluoro acido 46,78.

Proprietà, composizione ec.

3349. Fluoruro di silicio e di manganese. *Fluoruro silicico Manganoso. Fluo-silicato Manganoso.* Cristallizza in prismi lunghi a sei faccie regolari o in rombi; il suo colore tende al rosso. Sottoposto alla distillazione dà prima acqua, poi del fluorido di silicio e lascia fluoruro di manganese in cristalli per residuo. Si ottiene trattando il carbonato di manganese con l'acido idro-fluo-silicico. È = 3 MnF^2 + 2 SiF^6 + 21 Aq.? e p. c. a 50,87 fluoro-base, 49,13 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3350. Fluoruri di silicio e di ferro. *Fluoruri silicici-ferrici. Fluo-silicati-ferrici.* Due sono i composti resultanti dall'unione del fluoruro di silicio con il fluoruro di ferro. Il primo espresso da 3 FeF^2 + 2 SiF^6; il secondo da 3 FeF^6 + 2 SiF^6. È difficile avere il primo in cristalli e allorchè si ottengono hanno la forma di prismi esagoni regolari, di un verde tendente al bleu se provengono da una prima cristallizzazione. Si ottiene sciogliendo la limatura di ferro nell'acido idro-fluo-silicico ed evaporando il liquido in una padelletta di ferro. Il secondo manifestasi sotto l'aspetto di una massa gommosa color carne, solubile in acqua, e si ottiene saturando l'acido idro-fluo-silicico col sesqui-ossido di ferro: p. c. del 1.° constano di fluoro-base 50,58, e

fluoro-acido 49,42; p. c. del 2.° di fluoro-base 65,02, fluoro-acido 34,98.

3351. Fluoruro di silicio e di stagno. *Fluoruro silicico Stannico. Fluo-silicato Stannico.* È solubilissimo in acqua e si deposita in lunghi cristalli prismatici. La sua soluzione viene alterata dall'ossigene atmosferico, che precipita del silicato stannico. Si ottiene decomponendo il carbonato mediante l'acido idro-fluo-silicico ed è $= 3\ SnF^4 + 2\ SiF^6$ e p. c. a fluoro-base 61,41, fluoro-acido 38,59.

Proprietà, composizione ec.

3352. Fluoruro di silicio e di piombo. *Fluoruro silicico Piombico. Fluo-silicato Piombico.* Manifestasi sotto l'aspetto di una massa gommosa, solubilissima in acqua, di sapore zuccherino. Si ottiene come il precedente ed è $= 3\ PbF^2 + 2\ SiF^6$ e p. c. a 73,19 fluoro-base, 26,81 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3353. Fluoruri di silicio e di rame. *Fluoruri silicici Rameici. Fluo-silicati Rameici.* Due sono i fluoruri, ai quali dà luogo quello di silicio allorchè si combina con quelli di rame. Uno di essi è espresso dalla formula $3\ Cu^2F^2 + 2\ SiF^6$ (fluoruro silicico rameoso) e l'altro da $3\ CuF^2 + 2\ SiF^6 + 21\ Aq.$ (fluoruro silicico rameico). Il primo è polverulento, solubile, di color rosso rame, che ingiallisce all'aria, perchè l'ossigene di essa reagisce sulla base risolvendola in idrato d'ossido bi-rameico, che predomina, ed in fluoruro di rame. Il secondo cristallizza in rombi o in prismi esaedri di color bleu, trasparenti, efflorescenti, solubilissimi in acqua. P. c. del 1.° constano di fluoro-base 64,67, e fluoro-acido 35,33; e p. c. del 2.° parimente di fluoro-base 52,92 e fluoro-acido 47,08.

Proprietà, composizione ec.

3354. Fluoruri di silicio e di mercurio. *Fluoruri silicici Mercurici. Fluo-silicati-Mercurici.* Due sono le combinazioni conosciute del fluoruro di silicio con

Proprietà, composiz. ec.

il fluoruro di mercurio; una espressa da $3\ Hg^2F^2 + 2\ SiF^6$ e l'altra rappresentata $3\ HgF^2 + 2\ SiF^6$. La prima si manifesta sotto forma di piccoli cristalli solubili in acqua, anco senza l'intervento di un eccesso di acido e la soluzione vien precipitata dall'acido cloridrico. Si ottiene questo sciogliendo l'ossido bimercurico ancor umido nell'acido idro-fluo-silicico ed evaporando il liquido a dolce calore. Il secondo non è solubile in acqua se non contiene un eccesso di acido, cristallizza per evaporazione in aghi giallastri, l'acqua lo decompone in un sale acido che resta nel liquido, ed in un sotto-sale giallo polverulento che precipita. P. c. del primo sono eguali a fluoro-base 83,15, fluoro-acido 16,85, e p. c. del secondo a 72,95 fluoro-base, 27,05 fluoro-acido.

Proprietà, composizione ec.

3355. Fluoruro di silicio e d'argento. *Fluoruro silicico Argentico. Fluo-silicato Argentico.* È questo in cristalli incolori granulari deliquescenti; la loro soluzione trattata con ammoniaca dà un sotto-sale giallo-chiaro, che si discioglie in un eccesso di alcali, ed un silicato argentico che non si discioglie. Si ottiene come quello bi-mercurico ed è $= 3\ AgF^2 + 2\ SiF^6$ e p. c. a fluoro-base 73,90, fluoro-acido 26,10.

SEZIONE NONA

Cloro-Iodo-Sali.

3356. In questa sezione si dovrebbero comprendere tutti quei composti resultanti dall' unione di un cloruro con un ioduro, e nei quali il cloruro funziona da acido o elemento elettro-negativo di fronte all' ioduro, che funziona da base o elemento elet-

tro-positivo. Noi non faremo che citare un esempio o due dei composti che dovrebbero esser compresi in questa sezione.

Proprietà, composizione ec.

3357. Cloro-ioduro di mercurio. *Cloruro di Mercurio e ioduro di Mercurio. Cloruro Mercurico e ioduro Mercurico.* Allorchè si scioglie l'ioduro di mercurio in una soluzione concentrata e bollente di bi-cloruro dello stesso metallo se ne ottiene mediante il raffreddamento un precipitato di color bianco, espresso da $HgI^2 + HgCl^2$; e allorchè la soluzione bollente di questo composto si satura con ioduro di mercurio, se ne ottengono dei cristalli bianchi dentritici, espressi da $HgI^2 + 2\ HgCl^2$. Ora è agevole ad ognuno comprendere che in questi due composti il cloruro di mercurio funziona da acido, mentre l'ioduro vi fa uficio di base. I composti aventi una costituzione chimica simile a quella dei due surramentati, sarebbero quelli che dovrebbero essere compresi in questa sezione (a).

SEZIONE DECIMA

Fluoro-Cloro-Sali.

3358. I sali compresi in questa sezione resultano dall' unione di un cloruro e un fluoruro aventi lo stesso metallo per radicale o metalli diversi. Di que-

(a) Noi torniamo ancora una volta a ripetere che in un'opera elementare, quale si è questa, non si è voluto con il designar le varie sezioni che indicare il modo col quale oggi sembra si debbano studiare i sali, cosicchè non dee recar meraviglia se poche sono le specie che si vedono figurare in alcune di queste sezioni, attesa la ristrettezza dello spazio che ad esse abbiamo dovuto concedere per lasciar luogo a composti di maggiore interesse per la Farmacia.

sta sezione pure noi non indicheremo per le ragioni addotte che una specie o due.

Proprietà, composizione ec.

3359. Fluo-cloruro di bario. *Cloruro di Bario e fluoruro di Bario. Cloruro Baritico e fluoruro Baritico.* Mostrasi in cristalli granulari; l'acqua a lungo andare lo decompone risolvendolo in un sale, in cui predomina il cloruro di bario, e lasciandone indietro un altro più ricco in fluoruro. Si ottiene mescolando la soluzione dei due sali ed evaporandola a dolce calore.

Proprietà, composizione ec.

3360. Fluo-cloruro sodico piombico. *Cloruro di Sodio e fluoruro di Piombo. Cloruro Sodico e fluoruro Piombico.* Trattando una soluzione di cloruro di piombo mediante altra di fluoruro sodico se ne ottiene un precipitato bianco, leggermente solubile in acqua, solubile in acido nitrico; che si fonde ad una elevata temperatura e che è il sale del quale tenghiamo discorso.

SEZIONE UNDECIMA

Solfo-Cloro-Sali.

3361. Si comprendono in questa sezione i composti salini resultanti dall'unione di un solfuro con un cloruro. Di questi non indicheremo che pochi, giacchè non ve ne è alcuno che abbia uso farmaceutico.

Proprietà, composizione ec.

3362. Solfo-cloruro di stagno. *Cloruro e solfuro di Stagno. Cloruro Stannico e solfuro Stannico.* È liquido, versato goccia a goccia nell'acqua il cloruro si scioglie ed il solfuro precipita. Si ottiene sottoponendo il cloruro stannico anidro all'azione dell'acido solfidrico fino a che ne viene assorbito. È espresso da $2\ SnCl^4 + SnS^2$.

3363. Solfo-cloruro di mercurio. *Cloruro e solfuro di Mercurio. Cloruro Mercurico e solfuro Mercurico.* È polverulento, di color bianco; scaldato fortemente si svolge del cloruro mercurico, quindi dello solfo. L'acqua bollente, li acidi solforico, azotico e idro-clorico anche concentrati non lo attaccano. L'acido solfidrico trasforma il cloruro in solfuro. Si ottiene facendo pervenire una corrente di acido solfidrico in una soluzione di cloruro mercurico o facendo digerire il solfuro mercurico recente in una soluzione di cloruro di mercurio. È $= HgCl^2 + 2 HgS$.

Proprietà, composizione ec.

SEZIONE DODICESIMA

Solfo-Fluoro-Sali.

3364. Resultano i sali compresi in questa sezione dall'unione di un solfuro con un fluoruro, dei quali l'uno funziona da acido, e l'altro da base. Il fluoruro e solfuro di mercurio ci somministreranno un esempio del genere e delle specie che possono esser comprese in questa sezione.

3365. Solfo-fluoruro di mercurio. *Solfuro e fluoruro di Mercurio. Solfuro Mercurico e fluoruro Mercurico.* È molto pesante; trattato con acqua bollente le cede il fluoruro e resta indietro il solfuro. Scaldato perde l'acqua e si fa giallo, ma ritorna bianco se si pone di nuovo in contatto di essa. Si depone in forma di precipitato bianco, quando si fa attraversare del gas solfidrico in una soluzione di fluoruro mercurico. È espresso da $HgF^2 + 2 HgS$.

Proprietà, composizione ec.

SEZIONE TREDICESIMA

Solfo-Iodo-Sali.

3366. Resultano i sali compresi in questa sezione dall'unione di un solfuro funzionante da acido con un ioduro facente uficio di base. Noi ne indicheremo al solito alcuni pochi che servano a dimostrare la costituzione chimica degli altri composti meritevoli di essere compresi in questa sezione.

Proprietà, composiz. ec.

3367. Solfo-ioduro d'antimonio. *Solfuro e ioduro d'Antimonio. Solfuro e ioduro Antimonico.* Allorchè in una soluzione di ioduro d'antimonio, fatta con acido iodidrico, si fa attraversare una corrente di gas acido solfidrico, si forma un composto contenente 90 per % di solfuro, nel quale sembra che una buona quantità di solfuro sia promiscuata e non altro. Henry e Garot l'ottengono triturando insieme parti eguali di iodio e di solfuro, ed in questo secondo caso sarebbe di color rosso bruno, fusibile, volatile, di sapore piccante disgustoso; ad una temperatura anche poco elevata perde il suo iodio; l'acqua lo risolve in acido iodidrico, ossido d'antimonio, e solfo; li alcali e li acidi vi agiscono come sopra miscugli di iodio, solfo e antimonio, e il cloro converte i componenti in cloruri. Preparato con questo secondo metodo conterrebbe sopra p. c. 23,2 antimonio, 67,9 iodio, 8,9 solfo; o meglio 2 at. antimonio, 6 at. iodio e 3 at. solfo.

Proprietà, composizione ec.

3368. Solfo-ioduro di mercurio. *Solfuro e ioduro di Mercurio. Solfuro e ioduro Mercurico.* È giallo ed ha molta tendenza a mantenersi sospeso nell'acqua. Si ottiene trattando l'ioduro di mercurio con acqua carica di gas solfidrico, ed è $= HgI^2 + 2\ HgS$.

SEZIONE QUATTORDICESIMA

Ossi-Cloro-Sali od Ossi-cloruri.

3369. Resultano questi composti salini dall'unione di un ossido con un cloruro ed in essi l'ossido funziona da elemento elettro-negativo, o acido, ed il cloruro da elemento elettro-positivo, o base. Le proprietà di questo gruppo di sali sono subordinate alle singole proprietà degli ossidi e dei cloruri che li compongono. Varia il loro modo di comportarsi in contatto dell'acqua, giacchè alcuni vi sono solubili, altri insolubili ed esposti all'azione del calore, allorchè si eleva la temperatura subiscono od una parziale od una totale scomposizione.

Proprietà, composizione ec.

3370. Ossi-cloruro calcico. *Ossi-cloruro di Calcio.* Cristallizza in laminette strette e sottili contenenti acqua di cristallizzazione. L'acqua e l'alcool disciolgono il cloruro di calcio e lasciano indietro l'idrato di ossido di questo metallo. Si ottiene facendo bollire l'ossido di calcio in una soluzione concentrata di cloruro, quindi per raffreddamento separandone i cristalli che si depositano e che hanno per formula $CaCl^2 + 3\ CaO$.

Proprietà, composizione ec.

3371. Ossi-cloruro zinchico. *Ossi-cloruro di Zinco.* Manifestasi sotto l'aspetto di una materia polverulenta di color bianco. Secondo Schindler si ottiene facendo bollire in una soluzione di cloruro di zinco della tornitura di questo metallo, quindi lasciandola raffreddare, onde ottenerne l'ossi-cloruro in discorso. Del resto si può ottenere pur anco allorchè si precipita incompletamente una soluzione di cloruro di zinco mediante l'ammoniaca; così avremmo un cloruro espresso dalla formula $ZnCl^2 + 3\ ZnO +$

$2\ H^2O$. Secondo il menzionato Chimico si può ottenere un sale anco più basico evaporando una soluzione di cloruro di zinco fino a consistenza siropposa e quindi diluendola con acqua, nel qual caso l' evaporazione rende il sale basico facendogli perdere una porzione di cloro e quando vi si aggiunge l'acqua si precipita il cloruro in discorso rappresentato da $ZnCl^2 + 9\ ZnO + 3\ H^2O$.

Proprietà, composizione ec.

3372. Ossi-cloruro antimonico. *Ossi-cloruro di Antimonio. Polvere d' Algarotti.* Allorchè si affonde il cloruro d' antimonio ($Sb^2\ 3\ Cl^2$) in una gran quantità di acqua ne resulta il composto salino surrammentato, della formula $Sb^2\ 3\ Cl^2 + Sb^2O^3 + 3\ H^2O$, che è quello designato nelle farmacie col nome di polvere di Algarotti; ed è facile comprendere che in tal caso l' acqua decomponendosi risolve una parte di cloruro in ossido d' antimonio ed in acido cloridrico, il primo dei quali non è appena formato che si combina ad una porzione del cloruro indecomposto, per dar luogo alla formazione dell' ossi-cloruro che precipita, intantochè il secondo resta disciolto nell' acqua. È questo impiegato per la preparazione del tartaro emetico.

Proprietà, composizione ec.

3373. Ossi-cloruri piombici. *Ossi-cloruri di Piombo.* Il cloruro di piombo si combina in diverse proporzioni con l' ossido di questo stesso metallo per dar luogo a dei sali, nei quali l'ossido di piombo contiene 2, 3 e 7 volte altrettanto piombo che il cloruro.

3374. Presso Mendipp in Inghilterra trovasi un minerale della formula $PbCl^2 + 2\ PbO$ (cloruro piombico bi-basico), che è facilmente fusibile e che si discioglie con prontezza negli acidi.

3375. Allorchè in una soluzione bollente di cloruro neutro di piombo si affonde dell' ammoniaca ne precipita una polvere bianca rappresentata da $PbCl^2$

$+ 3 PbO$: questa contiene 7 per % di aq., che abbandona al calor rosso ed allora acquista un color giallo-pallido.

3376. Se si fa fondere all' azione del calore una miscela di 10 p. d'ossido di piombo ed 1 p. di sale ammoniaco, il cloro si combina col piombo e non è appena formato il cloruro che si unisce con l' ossido, intantochè l' idrogene dell' ammoniaca riduce una porzione di ossido di piombo depositando il metallo al fondo del vaso nel quale si è effettuata questa fusione. Raccolta la massa fusa manifestasi di color giallo assai bello, di tessitura lamellare, ed è impiegata in pittura e conseguentemente venduta in commercio, col nome di *giallo di Cassel* ed ha per formula $PbCl^2 + 7 PbO$. Il metodo però col quale si ottiene quello che circola in commercio venne proposto da Turner e consiste nel fare digerire l' ossido di piombo nella metà del suo peso di sal marino ridotto in pappa con acqua. In questa operazione l' ossido di piombo si risolve in una polvere bianca ed una parte della soda passa allo stato di causticità. Si decanta il liquido alcalino che contiene in soluzione un poco di piombo, si lava il sal basico, si secca e si fa fondere: perde per la fusione l' acqua che ad esso trovavasi combinata ed acquista il color giallo. Secondo Vauquelin basta per ottenere questo composto impiegare 1 p. di sal marino e 7 p. di ossido di piombo.

3377. Ossi-cloruro bismutico. *Ossi-cloruro di Bismuto*. Allorchè in una soluzione neutra di nitrato di bismuto se ne versa altra concentrata di sal marino o sivvero quando si affonde dell' acido cloridrico sopra dell' ossido di bismuto e se ne toglie l'eccesso d' acido mediante l' evaporazione, in ambedue i casi si ottiene l' ossi-cloruro di bismuto, che esposto al-

l'azione del calore non si fonde, ma sibbene si sublima in parte lasciando per residuo un sale sopra-basico. Mescolando una dissoluzione di bismuto in acido nitrico con altra soluzione di sal marino diluta, si ottiene un precipitato parimente di cloruro di bismuto sopra-basico, che è quello che è impiegato col nome di *belletto bianco*.

Proprietà, composizione ec.

3378. Ossi-cloruro rameico. *Ossi-cloruro di Rame. Verde di Brunswick*. Allorchè si precipita incompletamente mediante la potassa una soluzione di cloruro di rame se ne ottiene l'ossi-cloruro, del quale teniamo parola, espresso dalla formula $CuCl^2 + 3\,CuO + 4\,H^2O$, il quale si trova anco naturalmente formato al Chili. Si prepara in grande quello che vien versato in commercio col nome di verde di Brunswick umettando di quando in quando delle lamine di rame, tagliate in pezzi, con acido cloridrico o con una soluzione di sale ammoniaco. Il rame si combina allora sotto l'influenza del liquore col cloro ed allorchè è ricoperto di una sufficiente quantità di colore si versa sopra dell'acqua onde separarlo per poi farlo seccare.

SEZIONE QUINDICESIMA

Ossi-Bromo-Sali od Ossi-Bromuri.

3379. Come lo indica il loro nome resultano tali corpi dalla combinazione di un bromuro con l'ossido del suo radicale, e sono affatto analoghi agli ossi-cloruri che furono esaminati. Pochissimi sono quelli che fino ad ora sono stati ottenuti e questi pochi di niuna applicazione.

Proprietà, composiz. ec.

3380. Ossi-bromuro di calcio. Si prepara con lo stesso metodo col quale si ottiene l'ossi-cloruro. Si

manifesta in forma di aghi molto delicati; si decompone in contatto dell'acqua risolvendosi in bromuro ed in ossido di calcio.

3381. Ossi-bromuro d'antimonio. Si genera questo composto quando ponesi in contatto dell'acqua il tri-bromuro d'antimonio, per una reazione simile a quella che accade fra l'acqua e il cloruro nella preparazione della polvere d'Algarotti (v. § 3373).

Proprietà, composizione ec.

SEZIONE SEDICESIMA

Ossi-Iodo-Sali od Ossi-Ioduri.

3382. Ancora questi si formano per la combinazione di un ioduro con un ossido, e sono in numero ristrettissimo.

3383. Ossi-ioduri piombici. *Ossi-ioduri di Piombo.* L'ossido di piombo, secondo Denat, può combinarsi in tre diverse proporzioni col bi-ioduro di questo metallo e formare un ossi-ioduro uni-basico, un ossi-ioduro bi-basico ed un 3.° quin-basico. Questi composti son polverulenti di un color giallo pallido ed insolubili in acqua bollente. Per ogni atomo contengono un atomo d'acqua che non perdono nemmeno riscaldati al 200.°

Proprietà, composizione ec.

3384. Mescolando una soluzione di acetato di piombo con altra di sotto-acetato ed affondendo nella miscela del bi-ioduro di potassio si forma un precipitato giallo, che è un misto di bi-ioduro e ossi-ioduro uni-basico di piombo: se questo precipitato si fa bollire con acqua il bi-ioduro si discioglie e resta libero l'ossi-ioduro, che si trova rappresentato da $PbO + PbI^2$ e p. c. da ossido 32,62, ioduro 67,38.

3385. L'ossi-ioduro bi-basico si ottiene quando si tratta una soluzione di acetato di piombo con al-

tra di bi-ioduro di potassio. Il precipitato che si forma è rappresentato dalla formula $2 PbO + PbI^2$ e p. c. da ossido 49,25, ioduro 50,75.

3386. Al contrario quando si tratta la soluzione dell'ioduro alcalino con altra di sotto-acetato di piombo precipita l'ossi-ioduro quin-bi-basico, avente per formula $5 PbO + PbI^2$, e p. c. di questo constano di 70,82 ossido, 29,18 ioduro.

Proprietà.

3387. Ossi-ioduro tellurico. *Ossi-ioduro di Tellurio*. Si presenta in polvere di color grigio pallido e molto pesante; scaldato entro ad una storta si fonde con molta lentezza ed alla temperatura del rosso-bianco si decompone lasciando del tellurio metallico.

Preparazione.

3388. Si ottiene umettando il bi-ioduro di tellurio ridotto in polvere finissima con acqua bollente e facendolo in essa digerire per qualche tempo. Si genera da una parte mediante la decomposizione dell'acqua dell'ossi-ioduro, che si deposita in forma di polvere, mentre dall'altra si genera dell'acido iodidrico, che scioglie una piccola porzione di bi-ioduro di tellurio non decomposto.

SEZIONE DICIASSETTESIMA

Ossi-Fluoro-Sali od Ossi-Fluoruri.

3389. Sono vari i fluoruri che combinandosi agli ossidi dei loro radicali danno luogo alla formazione degli ossi-fluoruri. Quello di tellurio si genera durante la preparazione del bi-fluoruro e si manifesta sotto forma cristallina ed abbandona dell'acido fluoridrico tanto quando si fà bollire con acqua, tanto quando si tratta con acido solforico concentrato; nel primo caso l'acido fluoridrico resta disciolto, nel secondo si

svolge allo stato gassoso. L'ossi-fluoruro di cobalto si precipita in forma di una polvere rosso-pallida, allorchè si diluisce con molt'acqua la soluzione del fluoruro. È rappresentato da 2 (CoF^2 + CoO) + Aq. Del resto il piombo, l'alluminio, il manganese, il ferro, il nichel, lo stagno, il rame, il mercurio ed il titanio formano essi pure degli ossi-fluoruri (a).

SEZIONE DICIOTTESIMA

Ossi-Solfo-Sali od Ossi-Solfuri.

3390. Quando il radicale di un solfuro metallico entra allo stato di ossido in combinazione col solfuro si generano sempre di quei composti ternari, che sotto il nome di ossi-solfuri esamineremo in questa sezione.

3391. Come fra questi se ne trovano alcuni di massimo interesse e di usi estesissimi, particolarmente li ossi-solfuri d'antimonio in Farmacia, così avvene alcuni altri di tanta poca importanza che sarà assai per noi il rammentarli. Tali sono l'ossi-solfuro di zinco, ZnO + 4 ZnS, trovato prima da Kersten nei prodotti metallurgici dei contorni di Freyberg, poi da Tournat; l'ossi-solfuro di manganese, che si forma per l'azione dell'idrogene fatto attraversare sopra il solfato di uni-ossido di questo metallo scaldato al rosso; quello di uranio, che si precipita in polvere di un color giallo ranciato allorchè si fa attraversare lentamente una corrente di gas solfo-bi-idrico per del sesqui-ossido d'uranio sospeso

(a) V. Berzelius Vol. II, pag. 56, 73, 77, 84, 111, 123, 137, 146, 163, 204 221.

in acqua; e finalmente l'ossi-solfuro di cerio, che si produce se si scalda in una storta del carbonato di uni-ossido di cerio con lo solfo o se si scalda fortemente questo carbonato sotto l'azione di una corrente di gas solfo-bi-idrico.

3392. Ossi-solfuri d'antimonio. Li ossi-solfuri formati da questo metallo sono conosciuti più particolarmente coi nomi di *vetro d'antimonio*, *rubino di antimonio*, *crocus metallorum*, *fegato d'antimonio*, e *kermes minerale*.

Proprietà generali.

3393. Sottoposti in vasi chiusi all'azione del calore si fondono. Riscaldati in contatto dell'aria si trasformano in acido bi-solforoso, che si svolge, ed in acido quadri-bi-antimonioso, che riman fisso. Anco lo solfo sotto l'azione del calore li decompone, si appropria l'ossigene dell'ossido e converte l'ossi-solfuro in solfuro d'antimonio. Sono pure decomposti dagli acidi non esclusi li organici, i quali si impadroniscono del sesqui-ossido d'antimonio dando luogo a dei sali che lo hanno per base.

Stato naturale.

3394. Ossi-solfuro d'antimonio nativo. È conosciuto anche sotto il nome di *kermes nativo*, perchè si trova nel regno minerale in cristalli capillari che hanno il colore e l'apparenza del kermes. Klaproth e quindi Enrico Rose hanno riconosciuto per mezzo dell'analisi che questo composto resulta dall' unione di 2 p. di solfuro con 1 p. di ossido e che deve ritenersi per un vero ossi-solfuro anidro. È affatto insolubile in acqua; l'acido bi-cloro bi-idrico allungato se ne appropria l'ossido e mette in libertà il sesqui-solfuro.

3395. Il *fegato d'antimonio*, *il croco dei metalli* e il *vetro d'antimonio* non sono che miscele di questo composto con proporzioni variabili o di sesqui-ossido o di sesqui-solfuro d'antimonio.

3396. Per ottenerlo si prende del sesqui-solfuro d'antimonio, precipitato mediante l'acido solfo-bi-idrico da un sale a base di questo metallo, e si mescola ancor umido con tri-cloruro d'antimonio, diluto con acido bi-cloro bi-idrico debole. Aggiungendo dell'acqua alla miscela si precipita a poco a poco del sesqui-ossido d'antimonio (Vol. I, § 1236), che si unisce col sesqui-solfuro, il quale perde allora il color bruno che gli è proprio ed acquista un color giallo in tutta la massa.

Preparazione e Teoria.

3397. Può rappresentarsi tanto con la formula Sb^2S^2O, quanto con quella $Sb^2O^3 + 2\,Sb^2S^3$; nel primo caso vien riguardato come sesqui-solfuro, in cui un atomo di solfo è rimpiazzato da un atomo di ossigene; nel secondo come sesqui-solfuro combinato con sesqui-ossido. In p. c. contiene sesqui-solfuro 69,9, sesqui-ossido 30,1.

Formula e composizione.

3398. Fegato d'antimonio. Secondo Thomson è costituito da 1 p. di sesqui-solfuro e da 4 p. di sesqui-ossido. È di colore rosso-bruno, opaco e di spezzatura vetrosa. Si ottiene sottoponendo all'arrostimento il sesqui-solfuro d'antimonio del commercio ridotto in fina polvere e mantenendolo fino a che abbia perduto il suo splendore metallico e sia divenuto bianco grigio. Portato a questo punto gli si dà un colpo di fuoco capace di fonderlo, dopo di che si getta immediatamente sopra una lastra di marmo (a). Durante l'ar-

Preparazione e Teoria.

(a) In addietro conoscevasi sotto il nome di fegato d'antimonio un composto affatto diverso da quello ottenuto con questo metodo, composto che oggi non ha più uso alcuno e che si preparava calcinando del sesqui-solfuro d'antimonio con del quin-bi-azotato di potassa. Si comprende facilmente che doveva contenere del solfuro di potassio, del solfato di potassa, del solfuro d'antimonio, dell'antimonito e dell'antimoniato di potassa.

rostimento 1 p. del sesqui-solfuro perde lo solfo, che svolgesi allo stato di acido bi-solforoso, mentre l'antimonio acquista una corrispondente quantità di ossigene, per cui si converte in sesqui-ossido, che in parte si unisce intimamente col sesqui-solfuro non decompostosi per formare l'ossi-solfuro dei chimici od *ossi-solfuro nativo*, ed in parte resta con quello meccanicamente promiscuato.

Proprietà.

3399. Crocus metallorum. *Croco o Zafferano dei metalli.* È una sostanza opaca, di lucentezza metallica, di spezzatura vetrosa, di color bruno quando è in massa e rosso giallastro se è polverulenta. Thomson la riguarda formata di 1. p. di solfuro e 2 p. di sesqui-ossido.

Preparazione.

4000. Si ottiene con lo stesso metodo che descrivemmo per la preparazione del fegato se non che si protrae di meno l'arrostamento, onde non si formi troppa quantità di sesqui-ossido (a). In addietro si otteneva un composto, che quantunque diversissimo dal Croco, pure designavasi con questo nome, calcinando del sesqui-solfuro d'antimonio col nitro (b).

4001. Vetro di antimonio. *Vetro Iacintino. Ossido solforato vetroso d'Antimonio. Ossi-solfuro semi-vetroso d'Antimonio.* Quantunque il vetro di antimonio non si possa riguardare rigorosamente come un ossi-solfuro, pure ha tanta analogia con quelli che riescirebbe difficile l'esaminarlo in luogo che più di questo gli si convenga.

Proprietà.

4002. Esso è di un aspetto vetroso, ha un colore

(a) Sotto il nome di Crocus d'Antimonio si conoscono anco le scorie, che si ottengono riducendo il sesqui-solfuro con carbone impregnato di una soluzione di carbonato di soda (V. vol. I, § 415 2.°).

(b) V. Nota (a pag. 443).

giacinto, è quasi trasparente ed è incompletamente solubile in acido cloridrico non concentrato.

Preparazione.

4003. Ridotto in polvere il sesqui-solfuro d'antimonio del commercio si sottopone all'arrostimento avendo cura di prolungarlo per molto più tempo che non suol farsi quando si vogliono ottenere gli ultimi due dei composti precedenti. Allorquando egli ha acquistato un color bianco-grigio si polverizza nuovamente, si pone in un crogiolo di terra, in cui si fa fondere mediante un forte colpo di fuoco, e in tale stato si getta sopra una lastra di marmo leggermente spalmata con olio, dalla quale si stacca dopo il raffreddamento sotto l'aspetto di una materia di frattura vetrosa.

Teoria.

4004. Durante l'arrostimento la più gran parte del sesqui-solfuro resta trasformata a spese dell'ossigene atmosferico in acido bi-solforoso, che si svolge, ed in sesqui-ossido d'antimonio, parte del quale reagendo sulla silice del crogiolo forma un tri-silicato di antimonio, che promiscuandosi in ogni proporzione con l'ossi-solfuro genera il *vetro iacintino.*

Composizione.

4005. L'analisi del vetro d'antimonio eseguita da Soubeiran lo dà composto di sesqui-ossido di antimonio 91,5, silice 4,5, sesqui-ossido di ferro 3,2, solfuro d'antimonio 1,9. Il sesqui-ossido di ferro, come l'acido tri-silicico, proviene dal crogiolo in cui si eseguì la fusione delle materie impiegate alla preparazione di questo composto.

Usi.

4006. È un potente emetico. Non è mai impiegato per uso interno, ma solo per alcune preparazioni farmaceutiche.

Proprietà.

4007. Rubino d'antimonio. Non diversifica dal vetro d'antimonio che per esser più ricco di solfuro e di un color più carico. P. 16 di sesqui-ossido di antimonio fuse con una di solfo forniscono un rubino traspa-

rente di color rubino. P. 12 di sesqui-ossido di antimonio ed una di solfo danno un rubino opaco, sanguigno e vetroso. Questi rubini si potrebbero ancora ottenere coll'unione diretta delle convenienti quantità di ossido e del solfuro.

Teoria.

4008. Durante la fusione del sesqui-ossido d'antimonio con lo solfo una porzione del primo viene spogliata di ossigene da una parte di solfo, che si svolge in gas acido bi-solforoso, mentre l'altra parte si combina con l'antimonio e lo costituisce in sesqui-solfuro, che entra in combinazione col sesqui-ossido non ridotto.

Costituzione.

4009. I rubini contengono 6 at. di sesqui-ossido sopra 1 at. di sesqui-solfuro.

Istoria.

4010. Kermes minerale. *Idro-solfato solforato d'Antimonio. Polvere dei Certosini.* Scoperto da Glaubero verso il 1700 fu fatto conoscere da uno dei suoi allievi a De-Chastinay luogo-tenente del Re a Londra, che comunicò la scoperta al Chirurgo La-Ligerie, che poi la trasmise al Frate Simone Certosino. Questo monaco ne sperimentò l'azione medica sopra un Frate del suo Convento nel 1714, e poichè la guarigione del frate menò gran rumore, divenne il kermes un preparato di massima reputazione ed acquistò il terzo dei nomi che abbiamo indicati. Ma la polvere dei Certosini fu trovata in seguito identica con un prodotto descritto da Lemery nel suo trattato sull'antimonio, tal che fu riconosciuto che Lemery realmente aveva scoperto il kemers e descritta la preparazione molto più chiaramente di quello che aveva fatto Glaubero: nonostante per regolarizzare la fabbricazione e per togliere ogni incertezza a questo riguardo, il Governo Francese acquistò nel 1720 il processo di La-Ligerie. Nè solo si contano sopra il Kermes oggi li studi dei Chimici antichi, ma può francamente asserirsi che dopo la sua scoperta è sempre stato l'oggetto

di nuove ricerche, tra le quali sono più particolarmente da ammirarsi quelle di Gay-Lussac, Robiquet, Henry, Buchner, Geiger, Duflos, Brandes, Berman, Payen, Stecber, Liebig e Rose.

4011. Pure ad onta di tante investigazioni la vera natura del kermes è stata molto incerta fino a questi ultimi anni, nei quali venne decisamente dimostrata dalli interessanti lavori di Rose. Tutte le analisi che furono istituite su questo composto si accordavano, è vero, nel provare che il kermes consta di sesqui-solfuro d'antimonio, di sesqui-ossido d'antimonio, di solfuro di potassio o di sodio e d'acqua; ma queste sostanze che vi si trovano in proporzioni diversissime lasciavano in dubbio se vi stassero chimicamente combinate o soltanto promiscuate in proporzioni variabili. Quelli dei Chimici che abbracciavano la prima delle ipotesi referite, riguardavano il kermes come un ossi-solfuro d'antimonio mescolato con tracce accidentali di solfuro alcalino e d'acqua, e lo volevano identico all'ossi solfuro nativo (§ 3394) Sb^2S^2O; mentre quelli dell'opinione opposta lo ritenevano per sesqui-solfuro d'antimonio mescolato a variabili quantità di sesqui-ossido, di solfuro alcalino e di acqua. Rose, a decidere una questione di tanta importanza, pensò di sottoporre all'esame microscopico il kermes ottenuto coi processi ordinari, e potè per così fatto mezzo riconoscere che egli si componeva di alcune masse brune e granellose di sesqui-solfuro d'antimonio, fra le quali ben distintamente si scorgevano interposti dei cristalli ora in prismi a 6 piani, ora in aghi delicati costituiti dal sesqui-ossido di questo metallo. Tali ricerche non permettevano che più si dubitasse trovarsi nel kermes il sesqui-ossido non già combinato, ma sibbene promiscuato al sesqui-solfuro, e concorreva pur anco a convalidare questa opinione del Rose, la circostanza che gli si presentava

di osservare sempre variabili le proporzioni del sesqui-ossido a seconda dei metodi con i quali era stato ottenuto il kermes, che faceva soggetto delle sue indagini; fatto che già si accordava con i resultati delle diverse analisi sopra di esso istituite. Nè solo variabili egli trovò in questo preparato le quantità del sesqui-ossido, ma vide che può ancora mancare del tutto; così quando si fa agire sopra piccola dose di sesqui-solfuro d'antimonio una ragguardevole quantità di carbonato di potassa si ottiene del kermes, in cui non se ne rinviene traccia alcuna nè per l'esame microscopico nè mediante l'analisi.

4012. Oltre alla presenza del sesqui-ossido Rose ha ritrovato nel kermes un solfo-sale, quello conosciuto sotto il nome di *sale di Schelippe*, composto di solfuro di potassio e per-solfuro d'antimonio e rappresentato da $KS + Sb^2S^5$. Questo contenendo molta acqua di cristallizzazione rende plausibile ragione del perchè tutte le analisi del kermes abbiano dimostrato contenere esso oltre il sesqui-ossido e sesqui-solfuro d'antimonio del solfuro di potassio e dell'acqua. Sicchè si può definitivamente stabilire per rispetto alla natura chimica del kermes, essere costituito da sesqui-solfuro d'antimonio promiscuato con del sesqui-ossido e con del sale di Schelippe.

Proprietà.

4013. Manifestasi sotto forma polverulenta di un color rosso-bruno, senza odore e sapore. Sotto l'influenza dell'aria e della luce diminuisce di colore fino a prendere una tinta bianco-giallastra. Scaldato in vasi chiusi lascia svolgere acqua ed acido solforoso, mentre resta trasformato in rubino (§ 4007). L'acido bi-cloro bi-idrico concentrato e bollente lo discioglie senza residuo generando del tri-cloruro d'antimonio e dell'acido solfo-bi-idrico, quello diluto gli toglie il sesqui-ossido e lascia libero il sesqui-solfuro. Come l'acido

cloridrico diluto, si comporta in contatto di esso kermes il cremor di tartaro in virtù dell'acido libero che contiene. La potassa caustica in parte lo discioglie ed in parte lo converte in una massa gialla, che si cangia tosto in ossido d'antimonio o acido antimonioso, Sb^2O^3, e in acido ipo-antimonico, detto per lo addietro antimonioso, Sb^2O^4. Posto in contatto del solfoidrato di potassio, $KS + HS$, lo decompone immediatamente in acido solfo-idrico, che si svolge, ed in solfuro di potassio, in cui si discioglie per intiero. Il Kermes è sempre il resultato della reazione dei carbonati di potassa o di soda, o dei loro alcali, sopra il sesqui-solfuro d'antimonio.

Preparazione.

4014. A quattro possono ridursi i metodi che più particolarmente si adottano onde procurarsi il kermes; il primo dei quali fu proposto da Cluzel, il secondo da Piderit, il terzo da Berzelius ed Henry, l'ultimo da Baumè.

I. Processo di Cluzel.

Prendesi	Codice	Thenard e Souberain	Guibourt
Solfuro d'Antimonio	1,0	1,0	1,0.
Carbonato di Soda cristallizzato .	21,4	22,5	13,5
Acqua stillata. .	213,4	250,0	100,0

4015. Entro ad una caldaja o ad una gran padella di ferro si porta l'acqua al grado dell'ebullizione, onde privarla dell'aria che contiene, vi si discioglie allora il carbonato di potassa e di poi vi si getta a riprese il sesqui-solfuro d'antimonio polverizzato. Si fanno bollire queste sostanze per lo spazio di un'ora, non trascurando di agitarle di quando in quando con una

spatola di legno o di ferro, dopo di che si ritira il vaso dal fuoco, si lascia per qualche tempo in quiete, onde chiarisca il liquore, che poi si decanta sopra un filtro di tela ben filta ricoperto di carta bibula e posto sopra un vaso di terra stretto e profondo, riscaldato in antecedenza per avervi fatta soggiornare dell'acqua calda, sulla quale si lascerà cadere il liquido che passa dal filtro. Si copre il vaso e si abbandona a se stesso perchè lentamente si raffreddi.

4016. Durante il raffreddamento il kermes si deposita sotto forma di fiocchi rossi, che si raccolgono sopra un filtro di carta, in cui si lava con acqua bollita e fatta raffreddare, senza contatto dell'aria, infino a che le acque di lavazione non si trovano affatto insipide. Ponesi allora tra più doppi di carta emporetica, si rinchiude in un panno molto fitto, si sottopone alla pressa, si asciuga ad una temperatura di + 25.° C.^{de} garantito dall'azione della luce, e si conserva in vasi che lo difendino sì dalla influenza della luce che da quella dell'aria.

4017. La materia residua rimasta sul filtro è ancora capace di somministrare nuova quantità di kermes, purchè la si faccia bollire per una o due ore con le acque madri dell'operazione antecedente; ed in generale può stabilirsi che essa così ripetutamente trattata, seguita a darne nuove quantità in fino a che contiene ancora del sesqui-solfuro d'antimonio, purchè alle acque madri si aggiungano di mano in mano delle nuove dosi di carbonato alcalino. Questi ultimi prodotti diversificano però sempre dal primo per un colore assai meno bello, per il che non è conveniente riunirveli.

II. Processo di Piderit.

4018. Non diversifica il metodo di Piderit da quello di Cluzel che per la sostituzione della soda caustica al carbonato di essa. Difatti egli impiega

Solfuro d'antimonio in polvere . . p. 1
Soda caustica liquida al 36° B.° . „ 3
Acqua . . . . „ 1

e su di queste sostanze agisce in modo affatto identico a quello che descrivemmo nel primo processo.

III. Processo di Berzelius.

4019. Si mescolano intimamente p. 2,666 di sesqui-solfuro d'antimonio con p. 1,000 di carbonato di potassa ben secco, e si introduce la miscela entro ad un crogiolo, che si copre e si sottopone all'azione di un forte calore, al quale si mantiene in fino a che non abbia subita la fusione la materia contenutavi. Si toglie il crogiolo dal fuoco, si lascia raffreddare e se ne separa la materia vetrificata, che è costituita da carbonato alcalino, da solfuro di potassio, da solfuro d'antimonio, da antimonito di potassa e da antimonio metallico (a). Ridotto in fina polvere si fa bollire con acqua per più volte di seguito e quindi si decanta il liquido sopra un filtro di tela nel modo stesso che praticammo nel metodo di Cluzel.

IV. Processo di Henry.

4020. Quantunque il processo di Henry poco si scosti da quello di Berzelius, pure non si può a meno di descriverlo dettagliatamente, per vie meglio apprenderne le particolarità, che da quello lo distinguono e lo fanno più ricco in prodotti. Henry dopo aver fatta una miscela intima di 3 p. di sesqui-solfuro d'antimonio con 1 p. di carbonato di soda ben secco la colloca in un crogiolo di Hesse, che pone entro un fornello a reverbero, in cui gradatamente lo riscalda fino a fargli concepire quella temperatura che richiedesi per operare la completa fusione della materia

(a) Sotto l'influenza dell'alcali parte del sesqui-ossido d'antimonio o acido antimonioso, che si genera per l'ossigene della potassa, che va a rimpiazzar lo solfo del sesqui-solfuro, si decompone per trasformarsi in acido antimonioso o ipo-antimonico (Sb^2O^4) ed in antimonio metallico.

introdottavi. Quando la massa è ben fusa la cola sopra una lastra di latta, la lascia raffreddare, la polverizza, quindi la getta a riprese in 60 o 70 p. di aq. contenente 1/2 p. di carbonato di soda cristallizzato e portato alla temperatura della ebullizione. Ve la fa bollire per ben due ore agitandola continuamente ed aggiunge di quando in quando nuova quantità di acqua per rimpiazzar quella che di mano in mano va ad evaporarsi. Toglie il vaso dal fuoco, lo lascia in quiete onde il liquido depositi le particelle che teneva sospese e schiarito lo decanta in bacinelle di majolica antecedentemente riscaldate, entro alle quali lo copre con un panno e lo abbandona al raffreddamento. Nello spazio di 12 ore il kermes si è deposto: si separa per decantazione dalle acque madri, si lava con acqua bollita fredda, quindi si asciuga a lento calore difeso dalla luce.

4021. Dal deposito costituito per la massima parte di solfuro di antimonio abbandonato dal liquido, lasciato in quiete dopo la prima bollitura, si possono ottenere nuove quantità di *kermes* facendolo nuovamente bollire con le acque madri, a cui sia stata aggiunta un'altra mezza parte di carbonato di soda, ed operando per tutto il resto come fu fatto nel primo periodo di questo processo.

V. Processo di Baumè.

4022. In luogo di sottoporre alla fusione una semplice mescolanza di carbonato alcalino e sesquisolfuro di antimonio, Baumè ne adopra un' altra formata di

Solfuro di antimonio	p.	500
Carbonato di potassa puro . .	„	1000
Solfo sublimato e lavato . . .	„	30

4023. Tolta dal crogiolo la massa fusa la polverizza e la fa bollire con p. 10 di aq. contenente 1 p. di carbonato potassico; decanta il liquido dopo che si

è chiarito pel riposo e lo lascia lentamente raffreddare.

Esame comparativo del Kermes.

4024. I metodi descritti non tutti ci danno eguali quantità di prodotto, nè questo di identiche qualità. Importa a tal proposito di stabilire che il processo di Cluzel somministra un kermes di color rosso-bruno carico, di aspetto vellutato e assai migliore di quello che ottiensi da ciascheduno degli altri, ma però in dose molto scarsa; che quantità maggiore ne offre quello di Piderit, ma assai men bello, più appannato e più bruno; che i metodi di Berzelius ed Henry ne danno più che i precedenti e che quello di Henry più specialmente fornisce fino a 2 p. di kermes sopra 3 p. di sesqui-solfuro d'antimonio, ma questo kermes benchè di bel colore, d'aspetto vellutato, assai migliore di quello ottenuto col metodo di Piderit, è sempre inferiore a quello dato dal processo di Cluzel; che il metodo di Baumè finalmente somministra un ben differente prodotto, pallido, di color mattone ed inferiore alle antecedenti qualità.

4025. Dietro questi confronti delle diverse sorta di kermes esaminate ne deriva che quello ottenuto col metodo di Cluzel è sempre riserbato agli usi della medicina umana, ove impiegasi quello migliore, mentre quello di Baumè è solo destinato alle prescrizioni della Veterinaria.

Teoria dei metodi descritti.

4026. Prima che li studj di Rose avessero dimostrato quale si fosse la vera natura chimica del kermes, si ammetteva che la di lui costituzione variasse a seconda dei metodi diversi con i quali veniva ottenuto; talchè riguardavasi il kermes preparato per la via umida e per li alcali caustici come un proto solfuro d'antimonio idrato o come un solfo idrato neutro; come un ossi-solfuro di antimonio idratato o come un solfo-idrato sesqui-basico quello ottenuto per

là via umida e per i carbonati alcalini; simile a questo quello preparato per via secca e per li stessi carbonati alcalini; finalmente come una mescolanza di kermes e solfo-idrato quello che resultava dalla reazione sul solfuro d'antimonio dei carbonati alcalini con addizioni di solfo, come fu descritto nel metodo di Baume. Ciò necessariamente portava ad impiegare più teorie, che si accomodassero a spiegare la formazione del kermes a seconda della composizione che gli si attribuiva; ma noi che lo riguardiamo come un composto di natura sempre identica, conforme esponemmo (§ 4012), senza più di esse occuparci ci atterremo a quella che stà in armonia con le ultime vedute di Rose, che abbraccia tutti i metodi che furono esposti, e che tutti egualmente li spiega.

4027. Allorchè invece di un alcali caustico adoprasi un carbonato alcalino per operare la mutazione del sesqui-solfuro d'antimonio in kermes minerale, il carbonato prima di esercitar veruna azione si decompone parzialmente in modo da produrre dell'alcali caustico e del sesqui-carbonato di potassa o di soda, di tal maniera che ancora quando fra le sostanze che impiegansi in questa preparazione vedasi figurare un carbonato alcalino, non è già la di lui azione ma bensì quella del suo alcali che deve essere considerata nelle reazioni, che accompagnano la formazione del kermes. Una parte di quest' alcali, sia potassa, sia soda, ed una parte del sesqui-solfuro d' antimonio, sotto l'influenza del calore si scambiano i loro elementi e formasi dall' un lato del solfuro di potassio o di sodio, dall'altro del sesqui-ossido di antimonio. Il solfuro alcalino e quella parte dell'alcali che non restò decomposta rimangono in soluzione nell'acqua, mentre vi restano indisciolti il sesqui-ossido prodottosi e quella porzione di sesqui-solfuro che non venne al-

taccata. Intanto i due corpi che trovansi nel liquido disciolti, non possono stare lungo tempo senza esercitare la loro azione sopra i due che vi sono insolubili; e poichè l'ossido alcalino tende a far da base verso il sesqui-ossido e a discioglierlo, ed il solfuro di potassio o sodio funzionando da solfo-base tende a fare altrettanto sopra il sesqui-solfuro, di mano in mano che si progredisce nell'operazione si trovano disciolte nel liquido bollente una combinazione di sesqui-ossido d'antimonio con li alcali ed un'altra di sesqui-solfuro con la solfo-base (solfuro di potassio). Ciò che vi rimane sospeso è un eccesso di sesqui-ossido e di sesqui-solfuro.

4028. Ma durante l'ebullizione del liquido si formerà ancora una considerevole quantità di solfo antimoniato di potassa ($KS + Sb^2S^5$) o sale di Schelippe, a cagione dell'ossigene atmosferico che reagisce sopra il sesqui-solfuro d'antimonio, che sta disciolto nel sesqui-solfuro alcalino, e lo trasforma in sesqui-ossido di antimonio o acido antimonioso (Sb^2O^3) ed in quin-bi-solfuro (Sb^2S^5) perchè:

$$5\ Sb^2S^3 + 6\ O = 2\ Sb^2O^3 + 3\ Sb^2S^5$$

Il quin-bi-solfuro formatosi si combina al solfuro alcalino e forma il solfo-antimoniato di potassa ($KS + Sb^2S^5$) od un solfo-antimoniato di soda ($NaS + Sb^2S^5$), che resta disciolto.

4029. Il liquido bollente mentre si raffredda deposita il kermes, perchè la solubilità del sesqui-ossido di antimonio nella potassa e del sesqui-solfuro di antimonio nel solfuro di potassio, che è grandissima a caldo, è quasi nulla alla temperatura ordinaria; e tanto il sesqui-ossido che il sesqui solfuro depositandosi nel tempo medesimo dal liquido raffreddato, si ottengono in masse cristalline ben distinte le une dalle altre sì per il colore che per la forma, come lo dimostra l'esa-

me microscopico. Fra le particelle del kermes depositatosi rimane sempre interposto del solfo-antimoniato di potassa, che la lavazione non vale ad estrarre; e il liquido alcalino, da cui si è deposto, contiene molta quantità di questo solfo antimoniato, del carbonato alcalino indecomposto, del solfuro d'antimonio tenuto in soluzione dal solfuro di potassio, e dell'ossido d'antimonio disciolto dalla potassa. Di questo sesqui-ossido ne resta tanto più in soluzione quanto maggiore è la quantità di potassa che il liquido contiene, e viceversa.

4030. Quantunque resti sempre vero che l'esposta teoria si accomodi a ciascuno dei metodi descritti, pure un qualche particolare fenomeno si manifesta nella preparazione del kermes, ottenuto col metodo di Baumè a cagione dell'intervento dello solfo, il quale reagendo tanto sull'alcali che sul sesqui-solfuro, genera molto poli-solfuro di potassio ed una quantità di quin-bi-solfuro d'antimonio molto maggiore di quella che formasi negli altri processi descritti. È facile ora intendere come per la sovrabbondanza del solfuro alcalino non si possa in questo caso depositare per raffreddamento del liquido una considerevole quantità di prodotti e come le acque madri, da cui si precipita, debbano essere più di quelle di ogni altro metodo ricche in sesqui-solfuro ed in quin-bi-solfuro d'antimonio, allo stato di solfo antimonito il primo, e di solfo antimoniato di potassa il secondo.

Composizione e formula.

4031. Si può rappresentare il kermes con $(Sb^2S^3) + (Sb^2O^3) + (K\ S + Sb^2S^5 + 4\ Aq.)$; ma nulla si può stabilire intorno al rapporto quantitativo di questi componenti essendo sempre variabile.

Usi.

4032. Il kermes minerale viene amministrato con molta fiducia dai Medici come incisivo e diaforetico alla dose di 2 a 4 ed anco più grani in sospensione in

qualche siroppo o mucillaggine, ovvero sotto forma di pillole avendo l'avvertenza di non far precedere nè succedere all'uso di esso il cremor di tartaro.

4033. SOLFO-DORATO D' ANTIMONIO. *Idro-solfato per-solforato d'ossido di Antimonio.* Questo medicamento non è quasi mai l'oggetto di una preparazione speciale, ma è piuttosto da considerarsi come un prodotto secondario di quella del kermes.

4034. Il solfo-dorato è polverulento, insipido e poco pesante come il kermes. Ha un colore ora simile a quello del mattone pesto, ora rosso, ora giallo. Colora in giallo carico l'ammoniaca liquida della densità di 0,931. Trattato con essenza di trementina bollente le cede dello solfo in tal quantità che si può ottenerlo in forma cristallina per il raffreddamento del liquido. Questi due ultimi caratteri lo distinguono ben facilmente dal kermes minerale, il quale nè colora l'ammoniaca, nè cede solfo all'olio essenziale.

Proprietà.

4035. Lo solfo-dorato si ottiene per la reazione di un acido sulle acque madri del kermes e più particolarmente sulle più ricche di solfuro d'antimonio, come sono quelle del metodo di Baumè, quindi quelle del metodo di Berzelius ed Henry, ove sta disciolto per la ragguardevole quantità di solfuro alcalino che vi si contiene. L'acido bi-cloro bi-idrico o l'acetico sono quelli che s'impiegano a preferenza e si ha cura di affonderli nel liquido, che di quando in quando si agita, infino a che il precipitato, a cui danno luogo, seguita a manifestarsi di un bel color rosso di fuoco. Si separa mediante il filtro il solfo-dorato depostosi, si lava con acqua privata d'aria e si asciuga con quelle stesse cautele che abbiamo indicate per il kermes.

Preparazione.

4036. Le acque madri contengono secondo le indagini di Rose (v. § 4029) molto solfo-antimoniato di potassa o di soda, del carbonato alcalino indecompo-

Teoria.

sto, del solfuro d'antimonio tenuto in soluzione dal solfuro di potassio o di sodio, e del sesqui-ossido di antimonio disciolto dall'alcali. L'acido cloridrico o acetico che vi si versa, reagisce sopra il solfuro di potassio o di sodio e lo risolve in cloruro di potassio o di sodio o sivvero in acetato potassico o sodico da una parte ed in acido solfo-bi-idrico dall'altra. Una volta decomposto il solfuro alcalino, tanto il sesqui-solfuro che il quin-bi-solfuro d'antimonio mantenuti da esso in soluzione si precipitano unitamente ad altra quantità di sesqui-solfuro d'antimonio, che si produce per la reazione dell'acido solfo-bi-idrico sul sesqui-ossido, che trovavasi disciolto nel liquido. Le acque madri del kermes non hanno però più la composizione che abbiamo indicata se soffrirono l'influenza dell'aria atmosferica: l'ossigene di questa oltre a trasformare sempre nuove quantità di sesqui-solfuro d'antimonio in quin-bi-solfuro ed in sesqui-ossido reagisce ancora sopra una parte del proto-solfuro alcalino risolvendolo in potassa o in soda ed in un poli-solfuro di potassio o di sodio: questo sotto l'influenza dell'acido si decompone con svolgimento di gas solfo bi-idrico e precipitazione di solfo.

Composizione.

4037. Il solfo-dorato è un miscuglio di sesqui-solfuro e quin-bi-solfuro d'antimonio, se le acque madri che si adoprano non hanno sofferto per lungo tempo il contatto dell'aria, ed un miscuglio dei due solfuri rammentati e di solfo nel caso contrario.

Usi.

4038. Ha li stessi usi del kermes e si amministra alla dose di 2 a 6 grani.

Avvertenze relative alle preparazioni di antimo-

4039. Il fegato, il croco, il vetro d'antimonio, il kermes, ec. contengono sempre i metalli estranei che facevan parte del sesqui-solfuro d'antimonio e più specialmente l'arsenico. Primo ad avvertircene fu Vauquelin, ma poi più definitivamente lo dimostrarono le

esperienze di Serullas sopra il kermes, dalle quali resulta che contiene dalla 30.ma alla 600.ma parte del proprio peso d'arsenico, il che equivale a dire che in 6 g.i di kermes il malato introduce nello stomaco da $^1/_{100}$ a $^1/_{10}$ di g.o di questo metallo.

nio già esaminate.

SEZ. DICIANNOVESIMA ED ULTIMA

CORPI DI COMPOSIZIONE TERNARIA MA DA RIGUARDARSI PIUTTOSTO COME MISCELE CHE COME COMBINAZIONI CHIMICHE.

Porpora di Cassio.

Proprietà, composiz.

4040. Abbiamo detto (Vol. I. pag. 433 § 1303) che i sali di uni-ossido di ferro decompongono il tricloruro d'oro riducendo questo metallo, ma la reazione è ben diversa allorchè lo stesso cloruro viene posto in contatto di un miscuglio di uni-cloruro e bicloruro di stagno; formasi allora un precipitato porpora che vien designato col nome di *Porpora di Cassio*, impiegato nella pittura sulla porcellana e sul vetro per produrre i colori porpora, viola e rosa. Per quanto si siano fatte molte ricerche sopra questo composto, pure la sua natura sembra non sia per anco ben conosciuta. Per le analisi istituite dai chimici qui sotto notati consterebbe:

	Proust, bella porpora	Oberkampf, bella por.	Buisson, violetto	bella por.	Berzelius bella por.
Oro . .	24	79,4	40	28,5	28,35
Bi-ossido di stagno o acido stannico.	76	20,6	60	65,9	64,00
Cloro. . .	0	0,0	0	5,2	0,00
Acqua. .	0	0,0	0	0,0	7,65
	100	100,0	100	99,6	100,00

4041. Ove però riflettasi che la porpora di cassio è solubile in ammoniaca e che macinata con mercurio non dà amalgama, chiaro apparisce che l'oro non può trovarvisi allo stato di miscuglio, ne si può ammettere che sia unito al bi-ossido di stagno, come aurato, perchè non si conosce composto alcuno di questa specie; cosicchè attenendosi a ciò che ne pensa *Berzelius* lo riguarderemo allo stato d'ossido, ed in fatti i resultati di questo dotto, sono equivalenti a

Protossido d'oro.	30,60
Bi-ossido di stagno	42,68
Uni-ossido di stagno	19,07
Acqua	7,65
	100,00

4042. Da ciò ne conseguirebbe che il precipitato porpora potrebbe essere considerato come un doppio stannato d'idrato di sesqui-ossido d'oro e di uni-ossido di stagno; così pure lo riguardano Dumas e Fuchs, e ritenendolo di tal composizione, farà d'uopo ammettere che l'acqua decomponendosi somministri il suo ossigene all'oro del sesqui-cloruro ed allo stagno del-

l'uni-cloruro e bi-cloruro risolvendo il primo in sesqui-ossido, il secondo in uni-ossido, e il terzo in bi-ossido che salificherà i due primi rammentati, intantochè l'idrogene corrispondente si combinerà col cloro per formare dell'acido cloridrico, che resterà disciolto nel liquido (a).

4043. Checchè ne sia egli è un fatto che devonsi avere molte precauzioni onde ottenere una porpora di cassio che abbia una bella tinta e sia sempre la stessa, giacchè ella varia secondo che le soluzioni sono più o meno concentrate, più o meno acide e che vi è più o meno di bi e di quadri cloruro di stagno; così a modo d'esempio l'eccedenza del bi-cloruro determina sempre la riduzione di una parte di cloruro d'oro, mentre se si eccede in quadri-cloruro la porpora precipita di colore smorto e sbiadito.

Preparazione.

4044. Il metodo e le proporzioni che in pratica sembra meglio corrispondano sono le appresso. Si prende dell'acqua regia formata di 1 p. di acido cloridrico e 2 p. di acido azotico per disciogliere l'oro. Operata la dissoluzione si allunga con acqua, quindi si filtra e si diluisce con maggiore quantità di acqua. Da altra parte si effettua la dissoluzione dello stagno valendosi di un'acqua regia fatta con 1 p. di acido azotico del commercio diluto con 2 p. d'acqua, alla quale si aggiungono 30 dramme di sale comune per ogni libbre tre di quest'acido diluto. Si procura che lo stagno sia ben puro e si getta in piccoli frammenti nell'acido, nè se ne affonde altra quantità prima che quella gettatavi non sia completamente disciolta. Allorchè il liquido si è saturato del metallo, la dissolu-

(a) Non abbiamo situato questo composto tra li stannati perchè non sono concordi i chimici a riguardarlo qual combinazione chimica.

zione acquista un colore giallo chiaro, ritenendo che l'operazione dee farsi lentamente e in luogo fresco. Ottenuto in tal modo il cloruro di stagno si filtra e si diluisce con 100 volte il suo volume di acqua, quindi si getta a goccia a goccia nella dissoluzione d'oro agitandola continuamente e finchè il liquore non prende una tinta di color vinato carico. A quest'epoca la porpora apparisce in grandi fiocchi, si riunisce al fondo del vaso; così si separa mediante filtrazione, si leva e si fa asciuttare.

Etiope antimoniato. Etiope stibiato. Etiope minerale antimoniato di Huxam.

Proprietà, composiz. ec.

4045. Si prepara triturando in mortaio di porfido 3 once di solfuro d'antimonio ridotto in polvere mediante diluzione, con 2 once di fiori di solfo lavati e 4 once di mercurio purificato, fino alla perfetta estinzione. A ragione Taddei dice che questo metodo dovrebbe essere proscritto a motivo del solfuro d'arsenico che trovasi consociato al solfuro d'antimonio, per cui egli suggerisce di prepararlo triturando in un mortaio di vetro o di porcellana 5 once di etiope minerale ed un'oncia di ossido d'antimonio, oggi riguardato come acido antimonioso (Sb^2O^3), fino a che le due polveri non siano bene promiscuate.

Polvere antimoniale della Farmacopea di Londra.

4046. Si ottiene questa esponendo in una padella di ferro all'azione del calore un miscuglio di 3 p. di corno di cervio raspato ed una parte di solfuro di antimonio. Si porta al calore rovente e si agita continuamente fino a che abbia acquistato un color cinereo. Ritirata la padella dal fuoco e raffreddata la mas-

sa che vi si contiene, si polverizza e si pone in un crogiolo coperto con altro forato al vertice. Si amministra un forte calore e si mantiene per due ore, dopo di che la materia residua di tal trattamento si passa per staccio. In questa operazione la materia organica del corno di cervio si carbonizza ed il solfuro d'antimonio si dissolfora, e siccome il carbone non è bastevole a prevenire l'ossidazione dell'antimonio attesa la presenza continua dell'aria, si ha per conseguenza nel residuo del fosfato di calce mescolato ad antimonio più o meno ossidato a seconda del modo col quale venne condotta l'operazione.

APPENDICE AL I. VOLUME

PARTE I. PRELIMINARI.

Teoria delle proporzioni determinate.

Ci occorre dire alcune poche cose in aggiunta alla Teoria delle proporzioni determinate.

Equivalenti chimici.

1. Il modo col quale si effettuano le combinazioni chimiche e le proporzioni costanti in che esse sempre invariabilmente si compiono, non che le relazioni che si riscontrano nelle forme cristalline dei corpi che resultano da tali reazioni, pongono fuori di ogni dubbio che i corpi sono rappresentati da piccole particelle (molecole), le quali riunite in gruppi omogenei costituiscono i corpi semplici, ed in gruppi eterogenei quelli composti. Sopra questo principio è basata la teoria atomistica (v. Vol. 1 pag. 17 § 37). Oggi però si adotta la teoria degli equivalenti come quella che rappresenta più chiara l'espressione dei fatti. La teoria degli equivalenti è appoggiata sopra la legge che i corpi si combinano tra loro in quantità costanti ed invariabili, e siccome reiterati esperimenti hanno dimostrato che le quantità dei corpi che si combinano corrispondono fra loro per dar luogo a differenti composti, così le proporzioni che fra loro equivalgono sono denominate *equivalenti*. Per ben comprendere questa teoria servirà la esposizione di pochissimi esempi: 339,21 di ferro si combinano con 100 di ossigene costituendo 439,21 di uni-ossido di ferro (FeO); la stessa quantità di ferro si combina con 442,65 di

cloro per dar luogo a 781,86 di uni-cloruro di ferro ($FeCl$) come del pari si combina con 201,17 di solfo per formare 540,38 di solfuro di ferro (FeS). Da altra parte è parimente dimostrato che per trasformare 201,17 di solfo in acido ipo-solforoso (SO) occorrono 100 di ossigene, come del pari 442,65 di cloro combinandosi con 100 d'ossigene danno luogo al protossido di cloro (ClO); più se si dovesse scomporre il solfuro di ferro e se lo solfo dovesse essere rimpiazzato dall'ossigene o dal cloro vi abbisognerebbero 100 del primo, 442,65 del secondo. Queste considerazioni hanno indotto i chimici a chiamare tali numeri *proporzionali*, che si rimpiazzano scambievolmente senza cambiare le quantità, *equivalenti chimici*.

Determinazione delli equivalenti semplici.

2. Quello che si è detto dell'ossigene, del solfo, del cloro, del ferro, può applicarsi a tutti i corpi semplici. Si è convenuto fra i chimici considerare come equivalente di un corpo semplice la quantità di esso capace di combinarsi con 10, 100, 1000 p. di ossigene, le quali indicano un equivalente dello stesso e ciò nel primo grado di combinazione. Si è preso per termine 10, 100, 1000 p. d'ossigene perchè questo fa parte costituente di moltissimi composti; del resto l'equivalente di un corpo è il più delle volte lo stesso del suo peso atomico. Il rapporto delle quantità che si combinano tanto in centesimi, in atomi, in equivalenti, in millesimi, quanto se si prende per termine di paragone 100 p. d'ossigene è sempre lo stesso, cosicchè il dire che 100 p. di ossigene si combinano con 12,48 d'idrogene per formar l'acqua vale lo stesso che in atomi il dire 2 d'idrogene (H^2) si combinano con 1 di ossigene (O) ovvero in eq. HO, perchè un eq. di H pesa 12,48 ed un eq. di ossigene pesa 100. Lo stesso può dirsi in centesimi ed invero 100 p. di acqua constano di 88,91 di gas ossigene 11,09 idrogene; di qui l'espres-

sione 100 : 12,48 :: 88,91 : 11,09. Ciò posto è facile il determinare l'equivalente di un corpo allorchè si è conosciuto precedentemente con l'analisi la quantità in peso di questo corpo che fa parte di un composto qualunque ove per uno dei costituenti è l'ossigene.

Regola per trovare l'equivalente dei corpi semplici.

3. Dopo quanto si è detto nulla vi sarà di più facile che ritrovare l'equivalente di qualsiasi sostanza semplice. Sia per es. l'equivalente dell'azoto quello che si desidera conoscere. Farà d'uopo ricorrere al composto ossico il più basso dell'azoto, dunque al protossido (a). Si sa che p. c. di protossido di azoto constano di 36,10 ossigene; 63,90 azoto, stabilendo che l'equivalente dell'ossigene sia = 100 si tratta di trovare il quarto proporzionale; perciò se 36,10 di ossigene esigono 63,90 di azoto, 100 di ossigene quanto ne esigeranno? E qui è facile comprendere che non si avrà che a moltiplicare il 2.° termine per il 3.° e dividerlo per il 1.°, il quoziente 177 sarà il quarto proporzionale richiesto cioè l'equivalente dell'azoto, perchè:

$$36,10 : 63,90 :: 100 : \times = 177.$$

Equivalenti dei composti binari.

4. Nulla vi è di più facile una volta che si hanno li equivalenti dei corpi semplici ottenere quelli dei composti binari ai quali nel combinarsi danno luogo. Così l'eq. cloro = 442,65 combinandosi con l'eq. ferro = 339,21 darà luogo all'eq. di cloruro di ferro = 781,86. L'eq. solfo = 201,17 combinandosi con l'eq. stagno = 735,29 darà luogo alla formazione dell'eq. solfuro di stagno = 936,46, come del pari 158,35 magnesio possono combinarsi con 100 di ossigene per formar l'ossido di magnesio espresso dall'eq. 258,35 e

(a) Nella determinazione dell' equivalente dei corpi semplici si dee ricorrere sempre alla combinazione ossica la più bassa del corpo, del quale vuolsi determinare l' equivalente.

così si dica per tutti li altri composti indifferenti ed ossidi conosciuti.

Equivalente degli acidi.

5. Per eq. di un acido s'intende quel peso di esso che è capace di neutralizzare l'equivalente di una base qualunque, la quale contenga 100 p. od un eq. di ossigene. Sia, a modo d'esempio, l'eq. dell'acido azotico quello che si vuol conoscere: p. 100 di azotato di potassa contengono 53,44 acido azotico e 46,56 potassa. L'eq. della potassa sarà 589,92 perchè 489,92 l'eq. del potassio più 100 di ossigene; ora dietro il principio stabilito la quantità di acido capace di neutralizzare questo 589,92 potassa sarà l'eq. dell'acido, perciò:

$$46{,}56 : 53{,}44 :: 589{,}92 : X = 677$$

infatti un eq. d'acido azotico è rappresentato da 5 eq. di ossigene = 500, ed un eq. di azoto = 177.

Equivalente delle basi.

6. L'eq. di una base è quel peso della stessa che necessita per formare la neutralizzazione con un eq. di un acido qualunque; 3 eq. di ossigene = 300 ed uno di solfo = 201,17 costituiscono un eq. di acido solforico = 501,17 ora per saturar questo 501,17 di acido solforico occorrono 390,90 di soda, dunque 390,90 sarà l'eq. della soda ed infatti essa è rappresentata da 290,90 sodio più 100 ossigene.

7. È agevole comprendere dopo quello che abbiamo detto, che per formare l'eq. di un sale non si avranno che a riunire i singoli eq. dell'elemento elettro-negativo e dell'elemento elettro-positivo o in altri termini dell'acido e della base. Sia, a mo'd'esempio, il solfato di uni-ossido di potassio quello che vogliamo formare, non avremo che a riunire l'eq. potassio 489,92 + 100 ossigene con l'eq. solfo 201,17 + 300 ossigene ed avremo 1090,09 per eq. del solfato di potassa; come del pari avremo 2481,93 per eq. del solfato di sesqui-ossido di ferro, perchè 2 eq.

ferro, = 678,42 + 3 eq. ossigene = 300 + 3 eq. ac. solforico = 1503,51 come i costituenti questo solfato.

8. Nel presente Vol. pag. 65 § 1908 e seg. si è detto che quando le molecole di un corpo trovansi divise mercè l'azione di un solvente, sia questo un liquido o il calorico, allorchè viene sottratto esso solvente si dispongono ad attrarsi e per conseguenza somministrano dei corpi configurati, i quali, come si diceva, denominansi cristalli, e il passaggio onde far prendere a questi corpi delle forme poliedriche regolari designasi col nome di cristallizzazione.

Tipi molecolari.

9. Allorchè le parti costituenti le molecole di un corpo sono in egual numero e disposte nella stessa maniera si dice che queste molecole appartengono al medesimo *tipo*. Un *tipo molecolare* è dunque una specie di sistema corpuscolare determinato dal numero e dalla disposizione delle parti che lo costituiscono.

Costituzione molecolare.

10. Da ciò ne emerge che una molecola determinata è un sistema corpuscolare che si trova definito sotto il numero, la disposizione e la natura delle parti che lo rappresentano; cosicchè la forma delle molecole è essenzialmente determinata dal numero e dalla disposizione delle parti che costituiscono i corpi; ma s'intende facilmente che la distanza di queste parti dovrà variare in ragione della loro natura particolare, e forse anco del loro peso, e conseguentemente dovranno resultare delle differenze nel valore relativo degli assi delle molecole; infatti se si esamina i solfati piombico, baritico, stronzico e calcico, che appartengono allo stesso tipo molecolare, presentano differenze notabili nei rapporti dei loro assi cristallografici, lo che sta evidentemente a comprovare quanto si è detto.

Isomorfismo.

11. Gay-Lussac ha notato che l'allume potassico e l'allume ammonico potevano concorrere alla

formazione di un medesimo cristallo; Beudant ha osservato che sostanze cristalline di natura diversa potevano mescolarsi in piu proporzioni allorchè cristallizzavano nel medesimo sistema, come i carbonati di calce e di magnesia, e che in certe circostanze una sostanza appartenente a un sistema determinato ne forzava altra appartenente ad altro sistema a cristallizzare come essa; fatto che vedesi verificare allorche si fa cristallizzare una soluzione di solfato di ferro e solfato di rame, nella quale si osserva il primo assumere la forma del secondo. Più tardi Mitschèrlich avendo esaminato quanto sopra tale argomento si era operato, ed estese ed ampliate tali indagini, stabiliva, che lo stesso numero di atomi combinati nella stessa maniera produce la stessa forma cristallina, e che questa è indipendente dalla natura chimica degli atomi e non è determinata che dal loro numero e dalla loro relativa posizione. Dava Mitscherlich il nome di corpi isomorfi a quelli che sodisfano alle regole suespresse e chiamava *Isomorfismo* (a) la condizione generale nella quale essi si trovano. Noi possiamo dunque definire i corpi isomorfi come quelli, siano semplici o composti, che di quantità atomiche eguali ciascuno a ciascuno presentano analogia o la stessa forma cristallina. I chimici sopra tal proprietà hanno formato tanto dei corpi semplici quanto dei composti dei gruppi distinti (b).

Dimorfismo.

12. Il più delle volte succede che lo stesso numero di atomi si può disporre in differenti ma-

(a) da Isos (*eguale*) e morfos (*forma*).

(b) Persoz ha emessa l'opinione che tutti i corpi supposti allo stato di fluido elastico e condensati nella stessa maniera siano suscettibili dell'isomorfismo. Baudrimont pensa che sebbene tal supposizione possa ammettersi per dei casi particolari non si può però farlo in una maniera generale.

niere; cosicchè si osservano differenti cristallizzazioni in uno stesso corpo (a). Tali corpi diconsi *dimorfi* (b). Non si conoscono casi che un corpo possa prendere più di due forme.

Etero-morfismo.

13. Tutti quei corpi che dovrebbero essere isomorfi e non lo sono per circostanze particolari sono chiamati *Eteromorfi* (c), così, a modo d'es., il solfato di potassa è eteremorfo al solfato di soda.

Isomerismo.

14. Non di rado si osservano corpi composti rappresentati dalla medesima quantità di atomi o contenenti lo stesso numero relativo ed assoluto di atomi, essere ciò nonostante non solo dissimili per la forma esterna ma sibbene ancora per le proprietà chimiche, manifestandosi a prima vista come corpi diversi. Questi appellansi corpi *isomerici* (d). Si osserva che l'acido fosforico ottenuto dalla combustione del fosforo ha proprietà diverse da quello ottenuto per l'acidificazione del fosforo con l'acido azotico, ciò non ostante l'uno e l'altro sono composti, astrazione fatta dall'acqua che vi ci si trova combinata, da Ph^2O^5.

Corpi polimerici.

15. Quei corpi che hanno la stessa composizione atomica e che presentano proprietà diverse, mentre il numero relativo degli atomi è lo stesso, ma non però il numero assoluto, diconsi corpi *Polimerici*. Esistono molti corpi dotati di proprietà affatto diverse, per quanto tutti composti di carbonio e d'idrogene in rapporto tale che il numero degli atomi di idrogene è

(a) La temperatura influisce non poco sopra le forme diverse che assumono i corpi. Lo solfo fuso e fatto solidificare al 111.°, cristallizza in prismi obliqui a base romboidale, mentre all'ordinaria temperatura dal solfuro di carbonio cristallizza in ottaedri a base romba.

(b) Da Dio *(due)* morfos *(forma)*.

(c) Da Heteros *(diverso)* Morfos *(forma)*.

(d) Da Isos *(simile)* Meros *(parte)*.

il doppio di quello del carbonio, come 1 at. di carbonio e 2 d'idrogene, 2 e 4, 3 e 6, 4 e 8 ec. Questi corpi son quelli appunto che diconsi modificazioni *polimeriche* (a).

Corpi metamerici.

16. Quando in un corpo composto, sia di una sola o di più specie di atomi del pari composti, li atomi semplici, mercè talune circostanze si uniscono in tal guisa da formare un composto di due o più atomi differentemente composti, ma contenenti i principî della stessa prima combinazione in quantità e numero relativo eguale, si distinguono questi corpi dai precedenti con la voce *Metamerici* (b).

Teoria delle Sostituzioni.

17. Dumas, illustre chimico dei nostri tempi, fu il primo a dimostrare che li elementi dei corpi possono essere sostituiti scambievolmente; da ciò ne derivarono alcune sue vedute e diede a tali fenomeni chimici il nome di *Teoria delle sostituzioni.* Onde bene e facilmente comprenderla citerò due casi, nei quali essa ha luogo. Il cloro rimpiazza l'idrogene in varie combinazioni, un vol. di esso si sostituisce ad un istesso vol. di gas idrogene senza che il composto cambi proprietà, in guisa che se quest'ultimo è acido resterà tale anche quando il cloro avrà rimpiazzato l'equivalente dell'idrogene. Per es. l'acido acetico è composto di $C^4H^3O^3 + HO$; ora se si fa gorgogliare del gas cloro anidro in detto ac. riscaldato, si troverà che dopo un'ora il cloro ha preso il posto dell'idrogene e il composto resultante sarà $C^4Cl^3O^3 + HO$ (*ac. cloro-acetico*), il quale si combina con l'ossido d'ar-

(a) Da Polimeros (*multiplo di una combinazione*).
(b) Da Meta (*trasposizione*).

gento formando il cloro acetato d'argento, analogo all' acetato che non somministra precipitato alcuno. Parimente quando si fa pervenire una corrente di cloro dentro l'alcool concentrato si ottiene un composto indifferente come l'alcool, il quale chiamasi *Clorale*, e quì pure manifestasi la reazione come nel caso precedente, giacchè essendo l'alcool rappresentato da $C^4H^5O + HO$, allorchè vi si fa pervenire il cloro, questo rimpiazza l'idrogene per dar luogo alla formazione del *clorale* $= C^4Cl^5O + HO$. La teoria delle sostituzioni è applicabile a molti altri casi che troppo lungo sarebbe enumerare e se essa si potesse osservare mantenersi costante in tutti i casi non vi ha dubbio che varrebbe ad abbattere la teoria elettrochimica di Berzelius.

Teoria dei Volumi.

18. Allorchè parlammo dell'azione che esercita il calorico sopra i corpi solidi e liquidi (v. Vol. I. pag. 37 § 79) si disse che potevansi considerare come formati da atomi che non erano ad immediato contatto, ma che invece trovavansi ad una certa distanza ed in equilibrio mercè le forze di attrazione e di repulsione che li governano. Si additava come questa distanza aumenta, allorchè i corpi vengono riscaldati e diminuisce quando vengono compressi od esposti ad una più bassa temperatura; dal che ne emerge che nei solidi e nei liquidi le distanze fra atomo e atomo sono diverse. Al contrario nei corpi gassosi non si trovano queste anomalie; tutti i gas si dilatano egualmente per una stessa quantità di calore e il loro volume egualmente varia sotto le stesse pressioni; e dietro ciò si dovè concludere che la loro costituzione è identica in tutti e li atomi di tutti i gas si trovano a distanza

eguale li uni dagli altri. Da ciò si potè stabilire qual legge fondamentale che *sotto lo stesso volume di qualunque siasi gas vi è sempre lo stesso numero di atomi*; cosicchè dietro questo principio oramai ammesso non possono riguardarsi come sinonimi atomi ed equivalenti, come ce lo addimostra il caso dell'idrogene, dell'azoto, del cloro ec., nei quali si vede che 2 vol. di essi si combinano con 1 di ossigene, che è quanto dire 100 O (un eq.) si combinano con 12,48 H = 2 vol. (1 eq.)

19. Da ciò ne emerge che se i gas presi sotto lo stesso volume contengono un medesimo numero di atomi, due o tre vol. di un gas debbono corrispondere ad un numero doppio o triplo di atomi; ora se l'acqua contiene in peso 12,479 idrogene (2 vol.) per 100 in peso di ossigene (1 vol.), il volume del gas idrogene essendo esattamente il doppio di quello del gas ossigene, resulta che 12,479 di idrogene esprimono il peso di due at. di esso e che quindi un at. pesa $\frac{12,479}{2} =$ 6,239. Ora siccome la densità dei gas esprime il peso relativo a volumi eguali, ne segue che ammessa come giusta la proposizione sviluppata di sopra i veri pesi atomistici dei corpi debbono essere proporzionali alle densità di questi corpi allo stato gassoso.

20. Dal fin qui detto chiaro apparisce che le combinazioni dei corpi aeriformi si possono ridurre a più semplici espressioni rappresentandole in volumi anzichè in atomi od in equivalenti. L'acqua, a modo d'esempio, che resulta dalla combinazione di 100 p. d'ossigene (un eq.) con 12,5 d'idrogene (un eq.) ha il volume dei suoi componenti nel semplice rapporto di 1 : 2, perchè l'eq. dell'idrogene occupa 2 vol, mentre 1 solo ne occupa l'equivalente dell'ossigene. Molti altri esempi potremmo citare che maggiormente comprovassero il

metodo più facile di rappresentare in volumi tali combinazioni chimiche, li elementi delle quali hanno sempre un costante rapporto tra peso e volume, onde tanto l'uno che l'altro può rappresentarsi con numeri semplici e proporzionali.

21. La densità dei corpi che abitualmente esistono allo stato gassoso o che vi possono essere portati si riferisce al peso di un medesimo volume di aria atmosferica, tolta per unità; ora, siccome resulta che tali densità o pesi specifici sono costantemente proporzionali e stanno fra loro come il rapporto dei pesi equivalenti divisi pei volumi equivalenti respettivi, e siccome ci è cognito il peso di un volume di ossigene che è rappresentato da 1,1026 presa come 1 la densità dell'aria atmosferica, così mediante semplici proporzioni ci sarà agevole ottenere le densità dei corpi gassosi sotto l'unità del volume. Si debba trovare, per esempio, la densità dell'idrogene. È certo, dietro quello che abbiamo detto, che la densità di questo gas deve stare a quella dell'ossigene, presa l'aria per unità, come il peso equivalente dell'uno diviso pei volumi equivalenti respettivi, stà in rapporto col peso equivalente dell'altro, parimente diviso dal numero dei respettivi volumi, talchè si avrà:

per l'ossigene

$$\frac{\text{Peso eq. } 100}{\text{Vol. eq. } 1} = \ldots 100{,}00$$

per l'idrogene

$$\frac{\text{Peso eq. } 12{,}5}{\text{Vol. eq. } 2} = \ldots 6{,}25$$

Quindi stabiliremo la seguente proporzione

$$100{,}00 : 6{,}25 :: 1{,}1026 : x = 0{,}688$$

densità dell'idrogene.

22. Sin qui molti chimici hanno ammesso come legge generale la supposizione che volumi e atomi sono sinonimi, o ciò che torna lo stesso, che le densità dei corpi semplici gassosi siano proporzionali ai pesi atomistici di questi corpi; ma i pesi specifici del vapore di solfo, di fosforo e di arsenico fanno vedere che se ciò può dirsi di alcuni di questi, non conviene riguardare tale principio come decisivamente applicabile agli altri.

23. Infatti, stando alla quantità di solfo contenuta in un equivalente di acido solforico, l' equivalente dello solfo è = 201,17; al contrario seguitando la teoria dei volumi un at. di solfo pesa 603,49, preso l'ossigene come 100: resulterebbe da ciò che un equivalente di acido solforico conterrebbe un terzo di at. di solfo combinato con 3 at. di ossigene, od 1 at. di solfo con 9 at. d' ossigene: l' acido ipo-solforico conterrebbe 2 at. di solfo e 15 at. di ossigene. Ora il rapporto dell'ossigene della base a quello dell'acido che ne è neutralizzato (nei solfati e negli ipo-solfati) c'insegna con una certezza quasi positiva che queste proporzioni sono false. Se noi ammettiamo l'indivisibilità degli atomi, che è la base della teoria atomistica, le conclusioni dedotte dalla teoria dei volumi non possono generalmente adottarsi.

24. La teoria dei volumi presenta qualche facilità per verificare la composizione delle combinazioni che sono gassose e che si lasciano convertire in gas. Il peso specifico di queste combinazioni è la somma dei pesi specifici delle parti costituenti in un volume; il rapporto dei volumi delle parti costituenti esprime esattamente il numero relativo degli atomi che formano una combinazione (a).

(a) Le poche cose che abbiamo notate nella teoria dei volumi sono per la massima parte tratte dall' introduzione allo studio della Chimica di Liebig.

Determinazione del volume dei Gas.

25. Nella misura dei gas conviene osservare lo stato del Barometro e la temperatura alla quale si effettua l'esperimento, giacchè un cambiamento in questi elementi ne produce uno grande nel gas. In generale per confrontare i resultamenti di esperienze sui gas, si riduce ordinariamente il loro volume a quello che avrebbero alla pressione barometrica di 0°,76 e alla temperatura di zero. Questa riduzione si eseguisce nella seguente maniera.

26. Si sa per gl'interessanti lavori di Dalton e Gay-Lussac che i gas ed i vapori si dilatano egualmente per ogni grado della scala termometrica di una stessa quantità, che è la 0,000375 parte del loro volume primitivo a zero, ovvero di 1/267. Ora per istabilire la proporzione si parte da questo principio. Volumi 266,67 di aria alla temperatura di 0.° si dilatano di un volume per ogni grado centigrado; cosicchè volendo conoscere qual volume abbia un altro gas qualunque ad un' altra temperatura, si sommano i gradi sopra lo zero della temperatura alla quale il volume è conosciuto coi 266,67, e così si ha un termine dell'equazione. Sommansi egualmente i gradi sopra lo zero con 266,67 rispetto alla temperatura, alla quale vuolsi ridurre il volume del gas. Il terzo termine finalmente viene espresso dal volume conosciuto; per esempio si abbia un gas il cui volume sia eguale a 100 alla temperatura di + 40; si cerchi qual sarà a + 20.

27. Nel citato esempio avrebbesi 266,67 + 40 = 306,67 primo termine. 266,67 + 20 = 286,67 secondo termine. 100 volume conosciuto a + 40 terzo

termine: x sarebbe l'incognita. Si moltiplicano i due termini di mezzo, e si divide pel primo

$$306,67 : 286,67 :: 100 : x = 93,478$$

che è il volume cercato.

28. Se la temperatura del gas è sopra lo zero e vuolsi riportare a questo, è con un metodo pressochè simile che si fà tal riduzione. Siano 100 volumi di gas a + 15 del quale si vuole valutare il volume a 0°: si stabilirà la seguente proporzione

$$266,67 + 15 : 266,67 :: 100 : x = 94,6$$

volume cercato.

29. Dopo quanto si è detto è facile comprendere che se la temperatura del gas fosse al disotto di zero per ricondurlo a questo si dovrà detrarre da 266,67 i gradi al disotto dello zero e stabilire la solita proporzione. Siano 100 volumi di gas al 15° sotto lo zero che si vogliono riportare a questo si avrà

$$266,67 - 15 : 266,67 :: 100 : x = 105,9.$$

30. Dopo aver fatto la riduzione relativa alla temperatura, devesi eseguire anco quella che si riferisce alla pressione barometrica. È noto per la legge di Mariotte che il volume dei *gas è in ragione inversa delle pressioni*; per conseguenza dato il volume di un gas qualunque sarà facile sapere che cosa diventerà questo volume se si cangia la pressione; si otterrà ciò togliendo il quarto termine di una proporzione inversa, i tre primi termini della quale saranno formati da numeri che rappresentino le due pressioni e da quello che rappresenta il volume. Per es. supponiamo che si abbiano 100 volumi (decilitri) di aria ad una pressione barometrica di 0°,76 centimetri, e che il barometro discenda a 70 centimetri: per sapere il volume che occuperanno questi 100 decilitri di aria sotto questa nuova pressione, si dirà

$$70 : 76 :: 100 = \frac{7600}{70} = 108,57 \text{ decilitri.}$$

31. Il volume di un qualunque gas essendo stato in tal modo corretto dagli effetti della temperatura e della pressione, si conosce il suo peso moltiplicandolo per la sua densità determinata a 0.^{mo} T ed a 0,^{m}76.

Forza Catalitica.

32. L'unione di alcuni corpi, la separazione di tanti altri che ha luogo per l'effetto dell'affinità chimica sono fenomeni che avvengono tra le molecole dei corpi in virtù del vario grado di essa affinità e dalla quale ne emergono composti aventi proprietà affatto diverse dai loro principi costituenti, come si è detto a Vol. I. pag. 4 2 7 e seguenti. Indipendentemente da ciò vi sono non pochi casi nei quali un corpo per effetto del semplice contatto produce l'unione di due sostanze che non si sarebbero combinate senza il di lui intervento, mentre ve ne sono altre dalle quali si separano i loro costituenti per la sola presenza di un terzo corpo, senza del quale tale separazione non sarebbe avvenuta.

33. Berzelius fu il primo a chiamare una tal forza *forza catalitica*, in quantochè tal reazione è diversa dall'affinità chimica e ne differisce imperocchè il corpo che la produce non contrae alcuna combinazione e mantiene le sue proprietà primitive; cosicchè potrebbesi definire la forza catalitica come l'eccitante e coadiuvante l'affinità, mentre quest'ultima, sotto tal punto di vista, sarebbe la forza eccitata dalla prima, che unisce e separa li elementi. In tal caso la forza catalitica sarebbe quella potenza che taluni corpi dimostrano per il loro semplice contatto, ma non per la loro affinità sull'insieme di due corpi combinati o mescolati, risvegliando in essi le loro affinità assopite. Così, a modo d'esempio, se si mescolano in un pallone due volumi di gas idro-

gene ed uno di gas ossigene, questi gas si mostreranno indifferenti se una forza non mette in azione le due elettricità esistenti nei due elementi. Il calorico e l'elettricismo determinando la combustione dell'idrogene ne fanno accadere la combinazione ed eccitano con la loro presenza le affinità assopite. Dobereyner dimostrò per il primo che lo stesso effetto può ottenersi con far cadere una corrente dei detti gas sopra la spugna di platino umida, senza che tal sostanza subisca alcun cambiamento. Dulong e Thenard scoprirono parimente che altri corpi godevano, benchè in grado minore, la stessa forza produttrice un tale effetto. Per quanto vi sia chi opina che a spiegare i fenomeni prodotti da questa forza sui generis, serva ricorrere alla elettricità, alla porosità dei corpi o ad altre cagioni di simil genere, pur tuttavia saviamente pensa Piria, che nello stato attuale delle cognizioni chimiche non si può spiegare la vera cagione dei fenomeni inerenti a tal forza e conseguentemente non si può riguardare come indotta dalle cagioni suespresse, giacchè considerandola sotto tal punto di vista essa sarebbe subordinata alle stesse cause che producono i cambiamenti chimici ordinarî, lo che porterebbe all'abbandono di quelle ricerche e investigazioni, che veramente chi sa che un giorno non ci conducano alla vera spiegazione delle cagioni producenti tali effetti!

PARTE TERZA

Corpi Ponderabili.

34. Nel parlare delle sostanze semplici metalliche (v. Vol. I. pag. 136) si accennava come 40 fossero quelle in allora conosciute. Successivamente alcune

di esse vennero collocate tra le metalloidiche, mentre le prime per gli interessanti lavori di Rose, Mosander ed altri furono fino a questo momento accresciute di 7 e sono il Terbio, l'Erbio, il Didimio, il Niobio, il Pelopio, il Rutenio e l'Ilmenio (a). Regnault e Pelouze riguardano quali sostanze metalloidiche il tellurio e l'arsenico. Dumas situa nella sezione che comprende questi corpi lo zirconio.

35. Regnault divise i metalli in due classi basate sopra l'affinità che presentano per l'ossigene, collocando nella prima quelli che si ossidano prontamente all'aria e che non possono essere impiegati nelle arti allo stato metallico, nella quale vi comprende il potassio, il sodio, il litio, il bario, lo stronzio, il calcio, il magnesio, il glucio, l'alluminio, lo zirconio, il torio, l'ittrio, il cerio, il lantano, il didimio, l'erbio ed il terbio; situa nella seconda quelli che presentano una debole affinità per l'ossigene e che conseguentemente sono poco alterabili nella nostra atmosfera alla temperatura ordinaria, comprendendovi il manganese, il ferro, il cobalto, il nichel, il cromo, il tunsteno, il molibdeno, il vanadio, lo zinco, il cadmio, il rame, il piombo, il bismuto, il mercurio, lo stagno, il titanio, il tantalio o colombio, il niobio, l'ilmenio, del quale è messa in dubbio l'esistenza, il pelopio, l'antimonio, l'uranio, l'argento, l'oro, il platino, il palladio, il rodio, l'iridio, il rutenio e l'osmio.

36. Le quali classi vengono suddivise dallo stesso Chimico in sei sezioni, che stabilisce sull'affinità che

(a) Il niobio, il pelopio, e l' ilmenio tanto per i caratteri fisici come per essere nella classe dei corpi elettro-negativi si scostano dai metalli. Tali veramente possono considerarsi il terbio, l'erbio, il lantano, il didimio ed il rutenio.

presentano i metalli per l'ossigene misurata sull'azione più o meno energica, che spiegano sull'acqua a diverse temperature. Nella prima sezione vi si comprende il potassio, il sodio, il litio, il bario, lo stronzio, e il calcio; metalli tutti che decompongono l'acqua alla temperatura ordinaria. Nella seconda vi annovera il magnesio, l'alluminio, il glucinio, il torio, l'ittrio, il terbio, l'erbio, il cerio, il lantano, il didimio, il manganese, perchè decompongono l'acqua al di sopra del 50°. Nella terza vi pone il ferro, l'uranio, il nichel, il cobalto, lo zinco, il cadmio, il cromo, il vanadio, metalli che non scompongono l'acqua che arroventati o sotto l'influenza degli acidi: nella quarta vi situa il tungsteno, il molibdeno, il tantalio, il niobio, il pelopio, il titanio, l'osmio, lo stagno, l'antimonio e l'ilmenio, i quali decompongono l'acqua al calore dell'incandescenza, ma non già in presenza di acidi liberi; nella quinta vi si numera il rame, il piombo, ed il bismuto, metalli che non decompongono l'acqua che ad una temperatura elevatissima e non si ossidano che incompletamente e i loro ossidi non si riducono per il semplice riscaldamento; finalmente nella sesta ed ultima sezione vi include l'argento, il mercurio, l'oro, il palladio, il rodio, l'iridio, il platino ed il rutenio, perchè non decompongon l'acqua in nessuna circostanza e i loro ossidi si riducono per l'azione del calore.

37. Pelouze adotta la classazione di Thenard (v. Vol. I. pag. 134) e pone fra i metalli della seconda sezione il lantano, il didimio, l'uranio, il niobio, il pelopio, l'erbio e il terbio, e fra quelli della sesta sezione il rutenio.

Erbio e Terbio (a).

38. Verso il principio del 1844 Mosander pervenne a dimostrare che l' ittria era la miscela di 3 ossidi differenti; ad. uno di essi conservò il nome di ittrio e ai due altri diede i nomi di terbio e d'erbio, tutti e tre tratti da Ytterby, nome del sito ove si trova il minerale che li nasconde. Le combinazioni corrispondenti di questi tre metalli che non si sono ottenuti per anco allo stato regolino, ma sibbene allo stato d'ossido, si rassomigliano moltissimo. Per separare i tre metalli che trovansi nell' ossido d'ittrio preparato col metodo descritto a Vol I. pag. 249 § 699, s' impiegano i metodi seguenti:

1.° Si profittò dell' ineguale affinità dei loro ossidi per i differenti acidi; così se si discioglie il detto ossido d' ittrio impuro in acido azotico e se nella soluzione azotica si affonde lentamente dell'ammoniaca, avendo cura di frazionare i precipitati, si ottengono corpi che godono di proprietà differenti. Li ossidi che si precipitano in principio divengono con la calcinazione di un giallo cupo, mentre li ultimi restano bianchi dopo la calcinazione. I primi precipitati contengono li ossidi d' erbio e di terbio, li ultimi devono considerarsi come ossido d'ittrio quasi puro.

2.° Si può pure impiegare, secondo Mosander, il bi-ossalato di potassa per separare le une dalle altre queste tre basi, che si precipitano successivamente

(a) Questi due metalli si sarebbero potuti riportare anzichè in questa terza parte alla quarta, perchè difatto non si sono ottenuti allo stato regolino e quelli che descriviamo sono li ossidi, pur tuttavia per maggior intelligenza dei principianti, e concordemente con tutti i chimici, gli abbiamo posti fra i corpi semplici.

e nell'ordine medesimo, che abbiamo accennato precedentemente allo stato di ossalati insolubili.

3.° Quando si agita una miscela d'ossido d'ittrio, d'erbio, di terbio con acido solforico dilutissimo, l'ossido d'ittrio subito si discioglie, mentre li ossidi di terbio e d'erbio restano insolubili. Si disciolgono questi due ultimi nell'acido azotico e si satura il liquore con solfato di potassa. L'ossido d'erbio precipitasi allo stato di sale doppio poco solubile, mentre l'ossido di terbio resta in soluzione nel liquido. È allora facile di isolar questi due ossidi dai loro sali doppi mediante la potassa, che li precipita allo stato d'idrato.

Lantano e Didimio.

39. Nel 1839 Mosander scoprì nella Cerite due nuovi metalli, che chiamò lantano e didimio (a). Onde ottenerli allo stato regolino fa d'uopo decomporre i loro cloruri mediante il potassio, come si procede per ottenere i metalli degli ossidi terrosi: se non che è meglio in questo caso trattare la massa che ne resulta con l'alcool al 90°, onde togliere il cloruro di potassio ed isolare il metallo allo stato di purità. In tal modo ottenuti il lantano ed il didimio si presentano in polvere grigia assai refrattaria e fissa, che acquista un certo brillante collo stropicciamento ed è facilmente ossidabile; decompongono l'acqua al 100° con rapido svolgimento d'idrogene. Il lantano ed il didimio presentano un grandissimo numero di proprietà a comune che rendono la loro separazione assai difficile. Il

(a) Mosander chiamò l'ossido metallico che si rinviene nella cerite ossido didimico dal greco *Didimoi* (gemelli), perchè accompagna il cerio ed il lantano in tutti i minerali ceriferi come un fratello gemello.

lantano si combina in una sola proporzione con l'ossigene nel rapporto di 1 : 1, cosicchè ha la formula di LaO. e si ottiene calcinando il carbonato di quest'ossido. Il didimio somministra un ossido idrato, che si precipita sotto l' aspetto di una polvere di color violetto, allorchè si tratta il solfuro con potassa. Ambedue questi ossidi si combinano agli acidi per formare dei sali.

Niobio e Pelopio.

40. Enrico Rose trovò recentemente in alcune tantaliti due metalli nuovi, ai quali ha dato i nomi di niobio e di pelopio (a). Il niobio è stato ottenuto dalle tantaliti provenienti dall'America Settentrionale e si combina come il tantalio coll' ossigene per formare un acido, che è quello che Rose ha chiamato niobico. Le caratteristiche che contraddistinguono questo dall'acido tantalico sono le appresso: il primo diviene giallo quando si scalda e ritorna bianco per il raffreddamento, il secondo non cambia di colore quando si sottopone all' azione del calore. L'acido solforico non precipita che incompletamente l'acido tantalico dalle sue combinazioni cogli alcali, mentre precipita nella totalità dalle stesse combinazioni l'acido niobico.

41. Le combinazioni degli acidi tantalico, niobico e pelopico colla potassa, trattate prima con un acido e quindi colla tintura di noce di galla, danno precipitati differentemente colorati: con l'acido tantalico formasi un precipitato giallo chiaro, con quello nio-

(a) Rose designò il radicale che trasse dalla tantalite col nome di Niobio (da Niobe figlia di Tantalo) e l'acido con quello di acido niobico.

bico bruno cupo e col pelopico arancione. Si può ottenere facilmente il niobio metallico scaldando in una corrente di gas ammoniaco del cloruro di niobio saturato dello stesso gas. Manifestasi questo metallo sotto l'aspetto di un corpo poroso e forma come un velo alla parete del vaso nel quale è contenuto. Per il suo aspetto e per il suo splendore può assomigliarsi al carbone ottenuto dallo zucchero. Forma degli ossidi, degli acidi, dei composti indifferenti e dei sali. Col cloruro di pelopio e col gas ammoniaco si può ottenere il pelopio, nella guisa stessa che si ottiene il tantalio ed il niobio. Il pelopio metallico ha della rassomiglianza col tantalio.

Ilmenio.

42. Secondo Hermann l'*ittriotantalite* di Siberia non contiene acido tantalico e questo minerale dovrebbesi secondo esso chiamare *ittrioilmenite*, poichè egli in questo minerale trovò un nuovo acido che offre molta analogia col tantalico e che chiamò ilmenico per rammentare l'origine del minerale esistente nei monti Ilmen presso Miask. Si ottiene il metallo calcinando il cloruro ilmenico-ammoniacale in una corrente di gas ammoniaco. Costituisce così una massa porosa, di color nero, e quello che è stato più esposto al fuoco mostrasi più coerente e più brillante. Collo stropicciamento acquista un aspetto metallico senza però perdere il color nero. Questo metallo, di cui l'esistenza non è ancora messa fuori di dubbio (a), presenta la più grande analogia col tantalio, col niobio

(a) Rose sostiene che l'acido ilmenico non è altra cosa che una miscela di acido niobico e di acido tungstico.

e col pelopio e come quelli forma degli ossidi più un acido, dei composti salini, ec.

Uranio.

43. Arfevvdson riscontrava nella Pechblenda un metallo, al quale dava il nome di urano (v. Vol. I. pag. 171 § 429). Peligot dimostrò or sono varj anni che il corpo che si era preso fin allora come elementare non lo era realmente per quanto funzionasse come tale, ma sibbene che resultava dalla combinazione dell'ossigene con un metallo che egli chiamò uranio. Si prepara l'uranio puro scaldando leggermente in un crogiuolo di platino una miscela di 2 parti circa di bi-cloruro d'uranio ed una parte di potassio; si forma dell'uranio e del cloruro di potassio e si separa quest'ultimo mediante lavazione.

44. Si presenta l'uranio sotto l'aspetto di una polvere nera; è assai combustibile e brucia ad una temperatura poco elevata con viva incandescenza. Si conserva all'aria senza ossidarsi, non decompone l'acqua alla temperatura ordinaria, si discioglie negli acidi allungati, sviluppando idrogene e producendo dei sali verdi di uranile.

45. Oltre le combinazioni del cloro, dello solfo ec. con l'uranio, che abbiamo accennate farà d'uopo attenendoci a quel che ne dice Pelouze, esaminare quelle che forma con l'ossigene e ciò anco in aggiunta di quanto si è detto nel primo volume. Due sono i sottossidi di uranio che uno avente la formula U^4O^3, e dell'altro la composizione non è stata per anco determinata. Il protossido d'uranio che sarebbe quello che prima dei lavori di Peligot fu riguardato come urano metallo, è espresso dalla formula UO. L'ossido nero sarebbe rappresentato da $U^4O^5 = 2\,UO,\ U^2O^3$;

l' ossido verde d' uranio rappresentasi con $U^3O^4 = UO, U^2O^3$ e il per-ossido con U^2O^3. Quest' ultimo sembra comportarsi in certi casi come un acido metallico. L' acido cloridrico non lo trasforma in sesquicloruro, come sembra dovrebbe fare, ma sibbene in un composto rappresentato dalla formula U^2O^2Cl. Si combina a tutti li acidi nella proporzione di un eq. di ossido contro un eq. di acido; così il solfato, l'ossalato, l'azotato hanno per formula U^2O^3, SO^3; U^2O^3, C^2O^3, U^2O^3, AzO^5. Questi composti, come vedesi, si allontanano per la loro costituzione dai sali formati dai sesqui-ossidi, come sarebbero a modo di esempio quelli di allumina e quelli di ferro, nei quali si contiene 3 eq. di acido per ogni eq. di base.

46. Per spiegare questa anomalia Peligot propose di considerare il per-ossido d'uranio (U^2O^3), come una combinazione di un eq. di ossigene con un radicale composto, U^2O^2, che egli chiamò *uranile*. In tal modo il per-ossido di uranio, U^2O^3, sarebbe un protossido d'uranile, U^2O^2O, il quale produrrebbe con li acidi i sali che presentano la composizione ordinaria dei sali neutri formati dai protossidi; U^2O^2O, SO^3 sarebbe il solfato d' ossido d' uranile corrispondente a qualsiasi altro solfato neutro, della formula MO, SO^3; come il composto U^2O^2, Cl^2 sarebbe un cloruro d'uranile, cosicchè sotto questo punto di vista il composto U^2O^2 funziona da corpo semplice o elementare.

Rutenio.

47. Osann èsperimentando sui minerali di platino di Siberia travide questo nuovo metallo, che chiamò rutenio e dai quali Claus avendolo realmente separato gli conservò la denominazione per giustificare li sforzi del suo predecessore.

48. Manifestasi questo metallo sotto l'aspetto di una materia polverulenta, di colore grigio cupo dotato di poco splendore metallico; se però è preparato per la riduzione del cloruro è grigio bianco ed ha tale splendore: e se ottenuto per la riduzione del sesqui-ossido riscontrasi pochissimo fusibile e molto più leggero dell' iridio; esposto alla calcinazione si risolve in un ossido bleu cupo che non è ridotto neppure al calor bianco, ma che l' idrogene però riduce ad una più bassa temperatura. Fuso col solfato acido di potassa non è disciolto e fuso col nitro genera del ruteniato di potassa, solubile in acqua, dalla quale li acidi precipitano dell' ossido di rutenio.

49. Per preparare il rutenio si polverizza l'osmiuro di iridio e dopo avèrlo mescolato con circa la metà del suo peso di sal marino lo si sottomette in un tubo di porcellana ad una elevata temperatura facendovi attraversare una corrente di gas cloro umido. Raffreddata la massa e trattata con acqua se ne ottiene una soluzione di color rosso bruno, nella quale si versano poche goccie di ammoniaca e si scalda leggermente. Si forma un precipitato rosso bruno di sesqui-ossido di rutenio, che ritiene dell'ossido d'osmio. Raccolto questo precipitato e lavato s' introduce in una storta unitamente a dell' acido azotico e si assoggetta all' ebullizione collo scopo di convertire l'ossido d' osmio in acido osmico, che si volatilizza, Il residuo che resta nella storta si calcina per un' ora in un crogiolo d' argento unitamente a potassa caustica ed a nitro e ripreso con acqua stillata fredda privata d' aria vien posto in un vaso, che si ha cura chiudere ermeticamente. Dopo molte ore di riposo si osserva separarsi un liquore giallo rancio che surnota sopra un precipitato; si separa il primo, si neutralizza con acido azotico, che ne precipita il sesqui-

ossido di rutenio in polvere nera vellutata, che si lava e si riduce facilmente allo stato metallico mediante l' idrogene.

PARTE QUARTA

Aria atmosferica.

50. In aggiunta a quanto si è detto sull' aria atmosferica, v. Vol. I. pag. 191 § 504 e seg., diremo che con le ultime analisi effettuate sull'aria da Boussingault è stato riprodotta e confermata l'ipotesi di Saussurre che nell'aria oltre l'ossigene, l'azoto, l'acido carbonico e l'acqua vi esiste pur anco una combinazione idrogene-carbonata della formula CH^2. Tal composto fu opinato da Saussurre potesse esistere, allorchè scoccata la scintilla elettrica in un eudiometro contenente un miscuglio di idrogene e d'aria, e quest' ultima spogliata di acido carbonico, osservò che dopo la combustione erasi generato dell' acido carbonico. Boussingault confermava questo fatto facendo passare dell' aria spogliata di acqua e di acido carbonico per un tubo contenente ossido di rame scaldato al rosso, dal quale esperimento ne resultava formazione di acqua e di acido carbonico, che non potevano provenire che dal composto idrogenato testè rammentato, giacchè l' aria prima di giungere a contatto dell' ossido di rame era stata spogliata nella totalità di queste due sostanze. Per le esperienze del rammentato Saussurre si sapeva che esponendo del solfato d'allumina al contatto dell' aria, dopo un certo tempo trovavasi risoluto in allume ammoniacale. Liebig ha confermata l' esistenza dell' ammoniaca nell'aria allo stato di carbonato raccolto nelle prime acque di pioggia dopo molto tempo che non era piovuto. Gazzeri confermò

questo fatto ripetendo l'esperimento del Chimico di Giessen; cosicchè l'esistenza dell'ammoniaca nell'aria è oggi indubitata e se non vi si riscontra con le analisi effettuate con l'eudiometro, ciò è perche in quel volume di aria vi è in tal quantità infinitesima da non poterla rintracciare, mentre per lo contrario quando l'esperimento si fa sopra una scala più estesa, come si è raccogliendo l'acqua di pioggia, riesce facilissimo costatarne la esistenza. Finalmente diremo che Cavendish aveva osservato che scoccando un seguito di scintille elettriche in un recipiente pieno di aria formasi dell'acido azotico, fatto che ha servito di guida a dar la spiegazione delle tracce infinitesime di questo acido, che si trovano nell'aria dopo i temporali.

Ozone (a).

51. Sono diversi anni che Schoenbein annunziò la decomposizione dell'azoto, che egli crede dover considerare come una combinazione d'idrogene con un radicale particolare da lui designato sotto il nome di ozone: questo elemento analogo al cloro, al bromo, all'iodio si produrrebbe in molte circostanze descritte da Schoenbein e delle quali indico le principali:

1.° Quando si decompone l'acqua per mezzo della pila voltaica.

2.° Quando si scalda l'acido solforico diluto con per-ossido di manganese o per-ossido di piombo;

3.° Quando si brucia lentamente il fosforo in contatto dell'aria, ec.

(a) L'Ozone venne considerato come un nuovo elemento componente l'aria

52. In tutte queste circostanze l'ozone non si produce se non quando l'ossigene e l'azoto si trovano in presenza. In quanto alle reazioni chimiche che caratterizzano l'ozone mi limiterò a notare la sua azione sulle materie coloranti che sono distrutte, poi la colorazione in bleu che produce in una miscela di amido e di ioduro di potassio, infine la trasformazione del ferro-cianuro giallo in ferri-cianuro rosso. Malgrado questi differenti i modi di preparazione dell'ozone se ne raccolgono quantità piccolissime insufficienti per eseguire sopra questo corpo tali ricerche chimiche, che ne stabiliscano senza contrasto l'esistenza. Se si nota però che l'odore, indicato da Schoenbein non si ottiene che in circostanze, nelle quali l'azoto può ossidarsi e che tutte le reazioni che egli descrive possono appartenere ad un composto nitroso saremo indotti a credere che è impossibile, almeno per ora, di accettare le conclusioni di Schoenbein e conseguentemente di ammetter l'esistenza di questo nuovo corpo.

Ossidi Metallici

Sottossidi di Potassio e di Sodio.

53. Pelouze ammette un sottossido di potassio espresso dalla formula, K^2O, che si otterrebbe scaldando alla temperatura del 300.° una miscela di potassio e potassa. Come del pari ammette l'esistenza di un sottossido di sodio, Na^2O, che si otterrebbe nel modo stesso di quello di potassio.

Ossidi del Ferro.

54. Oltre li ossidi del ferro che abbiamo indicati, a vol. I. pag. 256 e seg., faremo notare, come si di-

ceva in allora, che le battiture dei fabbri non rappresentano tutte le volte un vero ferrato ferroso, FeO, Fe^2O^3, detto anco ossido di ferro magnetico, ma sibbene combinazioni dell' uni-ossido col sesqui-ossido in varie proporzioni a seconda delle circostanze, alle quali venne esposto il ferro all' incandescenza in contatto dell' aria. Infatti per le esperienze di Berthier quest' ossido sarebbe espresso da $4\ FeO, Fe^2O^3$, e per quelle di Mosander da $6\ FeO, Fe^2O^3$. Queste varie resultanze si possono spiegare ammettendo i maggiori o minori contatti che presentò il metallo con l'ossigene e la temperatura più o meno elevata, alla quale trovavasi al momento in cui venne posto in contatto di esso. Marchand ammette ancora l'esistenza di un sottossido di ferro, $= Fe^4O$.

Ossidi di Zinco.

55. Oltre quello che si è detto degli ossidi di zinco a Vol. I. pag. 262, aggiungeremo che Berzelius ammette l' esistenza di un sott-ossido di zinco, Zn^2O, che sarebbe quello che producesi quando lo zinco resta esposto all' aria e che Dulong ha ottenuto assoggettando ad una ben condotta calcinazione l'ossalato di zinco, nel qual caso svolgesi dell'acido carbonico e dell' ossido di carbonio, e resta per residuo l' ossido in discorso, che è di color grigio tendente al nero e posto in contatto degli acidi si decompone risolvendosi in $ZnO + Z$.

Ossidi dello Stagno.

56. L' ossido di stagno ottenuto col metodo indicato a Vol. I., pag. 265, § 750, processo 2,° sarebbe per i lavori fatti sopra lo stagno da Fremy un acido

che egli ha chiamato meta-stannico; della formula $Sn^5O^{10} + 10. HO$. Quello ottenuto col 3.° metodo viene oggi riguardato come acido stannico: questi due composti ossici funzionando quali elementi elettronegativi, dan luogo alla formazione di meta-stannati e stannati (v. il presente volume pag. 238). L'idrato di uni-ossido di stagno si discioglie nelle soluzioni alcaline di potassa e di soda funzionando da acido e formando alcuni composti, che vengono oggi riguardati come stanniti.

Ossidi di Nichel.

57. Oltre all'uni-ossido di nichel, del quale abbiamo fatta parola a Vol. I. pag. 266, vengono oggi ammessi 2 altri ossidi di questo metallo, che uno della formula Ni^2O^3 e l'altro di composizione incognita. Il primo, è di color nero, decomponibile per l'azione del calore in ossigene e protossido; li acidi lo attaccano svolgendone del gas ossigene e riducendolo in uni-ossido e fatto reagire con l'acido cloridrico si risolve in cloruro e svolge cloro, perchè:

$$Ni^2O^3 + 3\ HCl = 3\ HO,\ 2\ NiCl + Cl.$$

58. Si ottiene assoggettando ad una moderata calcinazione l'azotato di nichel o facendo digerire l'idrato di uni-ossido con del cloro o dell'ipo clorito di calce. Il secondo, per-ossido di nichel, del quale non si conosce la composizione, fu ottenuto da Thenard ponendo in contatto l'ossido idrato di nichel con l'acqua ossigenata.

Ossidi del Cromo.

59. Oltre i due ossidi di cromo descritti e Vol. I. pag. 270, 71, che sono espressi il primo da Cr^2O^3,

il secondo da CrO^2 ne esistono due altri, uno dei quali della formula CrO, giusta quanto ne dice Peligot, che per il primo lo ha ottenuto in combinazione salina, non si può svincolare dagli acidi, imperocchè quando si tenta separarlo dai loro sali reagisce sull'acqua decomponendola, appropriandosene l'ossigene, e risolvendosi nell'ossido della formula Cr^3O^4. L'altro degli ossidi del cromo tien dietro a quello superiormente rammentato e perciò designato col nome di deutossido, è $= Cr^3O^4$ e conseguentemente corrispondente per la sua composizione all'ossido rosso di manganese, Mn^3O^4, o al ferrato ferroso od ossido di ferro magnetico Fe^3O^4. La scoperta di questo pure è dovuta a Peligot, che l'ottenne decomponendo un sale di uni-ossido mediante la potassa, nel qual caso appena l'uni-ossido è messo in libertà decompone l'acqua appropriandosene, come si è detto di sopra, l'ossigene e sviluppando l'idrogene. È questo di color bruno ed esposto al contatto dell'aria, si risolve in sesqui-ossido, cosicchè può riguardarsi prima che venga lasciato sotto l'influenza di essa, come una combinazione di uni-ossido e sesqui-ossido, perchè $Cr^3O^4 = CrO, Cr^2O^3$.

Ossidi d'Antimonio.

60. Le combinazioni ossiche dell'antimonio oggi generalmente ammesse sarebbero Sb^3O^2, Sb^2O^3, Sb^2O^4, Sb^2O^5; delle ultime tre ne abbiamo parlato a Vol. I. pag. 273, 361, 362; la prima Sb^3O^2 è un sottossido che, giusta quanto ne dice Berzelius, si genera quando si lascia l'antimonio per un certo tempo esposto all'aria umida; e che prontamente si può ottenere decomponendo l'acqua mediante una pila, nella quale l'antimonio sia il conduttore positivo. Marchand l'ot-

tenne decomponendo una soluzione di tartaro emetico col mezzo di una pila alla Grove o alla Bunsen. Questo sarebbe il solo ossido e tutti gl' altri acidi: ecco come oggi viene considerata la serie dei composti ossici d'antimonio:

Sb^5O^2 ossido d'antimonio.
Sb^2O^5 acido antimonioso (a).
Sb^2O^4 acido ipo-antimonico (b).
Sb^2O^6 acido antimonico.

Ossidi del Titanio.

61. Oltre quello valutato a Vol. I. pag. 285, della formula TiO si conosce oggi un sesqui-ossido, che si prepara esponendo l' acido titanico ad una modica temperatura e facendovi attraversare una corrente di gas idrogene ben secco.

Ossidi del Bismuto.

62. L'ossido che si forma allorchè si espone il bismuto ad una modica temperatura in contatto dell'aria. sembra sia di composizione incognita. Quello che si ottiene decomponendo i sali bismutici mediante la potassa viene riguardato come sesqui-ossido e quello che venne designato con tal nome (c) è oggi per alcuni un bi-ossido BiO^2 per altri un acido Bi^2O^5, che per ottenerlo puro però bisogna fare attraversare una corrente di cloro per una soluzione di potassa che tiene in soluzione dell'ossido di bismuto. Giusta Fremy si ot-

(a) Da alcuni si considera il primo come si è detto qual sottossido, il secondo tuttora come protossido.

(b) Si considera quest' oggi come un antimoniato di protossido d' antimonio Sb^2O^3, Sb^2O^5.

(c) Vedi V. I. pag. 285, 286.

tiene un ossido salino di bismuto Bi^2O^3, Bi^2O^5, esponendo al contatto dell'aria per un certo tempo una miscela d'ossido di bismuto e di potassa.

Ossidi del Rame.

63. Oltre i composti ossici del rame descritti a Vol. I. pag. 287 e seg. resulta dagli interessanti ed utili lavori di Fremy, che il rame combinandosi all'ossigene in proporzioni non per anco ben determinate può dar luogo ad un acido, il quale si produrrebbe allorchè si espone al calor rosso una miscela di nitro, potassa e rame ridotto in sottile raspatura, nel qual caso generasi del rameato di potassa, composto che allorquando disciolto nell'acqua viene esposto all'azione di un moderato calore, lascia svolgere dell'ossigene e precipita dell'uni-ossido.

Ossidi dell' Argento.

64. Oltre i due ossidi rammentati a pag. 300. Vol. I., Woehler faceva conoscere un sottossido di argento, che si ottiene facendo pervenire una corrente di gas idrogene sopra del citrato d'argento riscaldato al 100°, nel qual caso formasi dell'acqua e del citrato di sottossido, il quale disciolto in acqua e trattato con potassa dà luogo ad un precipitato che è l'ossido in discorso, che ha per formula Ag^2O.

Argento fulminante.

65. Un composto fulminante dell' argento si è quello che si ottiene trattando con ammoniaca l'ossido di argento di recente precipitato, ovvero aggiungendo ammoniaca ad una soluzione di nitrato d'argento

e precipitando il tutto mediante la potassa. In ambedue i casi si ottiene una polvere di color bruno, solubile in ammoniaca, che percossa, stropicciata o riscaldata produce una violentissima detonazione. Si ignora per ora se tal composto sia costituito da ammoniaca e ossido d'argento, da amide e argento, o da azoto e argento. Ciò che fa d'uopo stabilire si è, che merita esser distinto da altro preparato, che ha lo stesso nome, che detona egualmente e che vien prodotto dalla reazione dell'alcool sopra l'azotato d'argento, giacchè non ha nessuna analogia con il composto superiormente descritto, resultando quest'ultimo dalla combinazione dell'acido fulminico con l'ossido d'argento, come vedremo alla Chimica Organica.

Acidi.

Acidi del Fosforo.

66. Le formule adottate da Pelouze e Fremy in equivalenti per le combinazioni ossiche del fosforo sono le appresso:

PhO^5 acido fosforico
PhO^3 „ fosforoso
PhO „ ipo-fosforoso
$Ph^3O^{13} = PhO^3$, 2 PhO^5 acido fosfatico
Ph^2O ossido di fosforo.

Per li acidi meta-fosforico e piro-fosforico v. pag. 48 a 50 del presente volume.

Acidi dello Solfo

Acido Solforico.

67. L'acido solforico anidro, che viene espresso

dalla formula SO^3 (v. Vol. I. pag. 331) è capace come si è detto nel presente volume (pag. 44 e 45) di combinarsi all'acqua in tre diverse proporzioni, formando nell' unirsi col primo eq. un solfato d'idrogene anidro della formula HO, SO^3, col secondo un solfato parimente di idrogene con più un eq. di acqua di cristallizzazione e conseguentemente espresso dalla formula $HO, SO^3 + Aq.$; finalmente col terzo un solfato di idrogene a due eq. di acqua di cristallizzazione, $= HO, SO^3 + 2 Aq.$ (a).

68. Al metodo indicato a V. I. pag. 331, ne viene oggi in molte fabbriche sostituito altro, il quale consiste nel far pervenire nelle camere foderate internamente di piombo, nelle quali si trovano de' vasi pieni di acido azotico del commercio, del gas acido solforoso, proveniente dalla combustione dello solfo. Nel primo periodo della reazione somministrando l'acido nitrico un eq. del suo ossigene all'acido solforoso lo costituisce in acido solforico, intantochè esso si risolve in acido ipo-azotico, il quale diffondendosi in tutte le parti dell'apparato, ove ad un tempo affluisce aria e vapore acqueo è ricostituito continuamente in acido azotico, come quello che deve effettuare la conversione di tutto l'acido solforoso in solforico. Per rendere facile a comprendersi la teoria della formazione dell' acido solforico noi la divideremo sulle norme di Pelouze e Fremy nelle qui appresso reazioni:

1.° L'acido solforoso e l'acido azotico si decompongono reciprocamente per formare acido solforico e acido ipo-azotico:

$$SO^2 + AzO^5, HO = SO^3, HO + AzO^4.$$

(a) Per le stesse ragioni addotte alla nota 1 pagina 44 la formula dell' acqua viene espressa in equivalenti e ciò faremo ancora tutte le volte che il comprendere le reazioni

2.° L'acido ipo-azotico in contatto dell'acqua per la molta tendenza, che hą per questa si risolve in acido azotico e in gas bi-ossido di azoto:

$$3\ AzO^4 + 2\ HO = 2\ AzO^5, HO = AzO^2.$$

3.° Il bi-ossido di azoto in contatto dell'aria si trasforma, assorbendone l'ossigene, in acido ipo-azotico:

$$AzO^2 + 2\ O = AzO^4.$$

4.° L'acido ipo-azotico reagendo sull'acido solforico dà origine ad acido azotico e ad acido azoto-solforico:

$$2\ AzO^4\ 2\ SO^3, HO = AzO^5, 2\ HO + S^2\ AzO^9.$$

5.° L' acido azoto-solforico vien prodotto per l'azione dell'acido solforoso sull'acido ipo-azotico perchè:

$$2\ SO^2 + 2\ AzO^4 = S^2\ AzO^9 + AzO^5.$$

6.° L' acido azoto-solforico finalmente vien decomposto per la presenza dell'acqua, dando origine ad acido solforico, ad acido azotico ed a deutossido di azoto:

$$3\ S^2AzO^9 + 7\ HO = 6\ SO^3HO + AzO^5, HO + 2\ AzO^2$$ (a).

Acido Ipo-Solforoso.

69. L'acido ipo-solforoso, che viene espresso, come si è detto a pag. 227, da SO^2S, si otterrebbe preparando del solfo solfato di potassa mediante la fusio-

può riuscire più facile al principiante piuttosto cogli equivalenti che cogli atomi.

(a) La presente teoria trascitta dal trattato di Chimica Generale di Pelouze e Fremy è espressa in equivalenti. In un libro elementare e molto meno in un' appendice non si potevano riportare le molte ed utili modificazioni, che sono state introdotte in quest'ultimi tempi per la fabbricazione in grande di questo acido, perciò rimandiamo i volonterosi di conoscerle ai trattati di Chimica applicata alle arti di recente pubblicati.

ne effettuata sopra 4 p. di fiori di solfo e 5 di carbonato di potassa ben secco; trattata la massa polverizzato con alcool anidro ne vien disciolto da questo il solfuro potassico e lascia indietro il solfo solfato, il quale sciolto nella minor quantità di acqua possibile, e decomposto con acetato di piombo dà luogo ad acetato di potassa e solfo-solfato di piombo, il quale decomposto nuovamente mediante una corrente di acido solfidrico genera acqua, solfuro di piombo ed acido solfo solforico, che separato mediante filtrazione si concentra sotto il vuoto della macchina pneumatica fino a consistenza siroppposa.

Acidi coniugati dello Solfo.

70. Molti acidi combinandosi fra di loro danno origine a nuovi composti parimente acidi, che si chiamano *copulati, coniugati o complessi.* Alcuni esempi di tali combinazioni si presentano in chimica inorganica, ma più copiosamente poi si riscontrano in chimica organica. In questi le combinazioni sono più intime di quello che accade nei composti ordinari, per la qual ragione non vi si rinvengono i caratteri distintivi dei componenti, ma sono dotati di proprietà e reazioni speciali. L'acido ipo-solforico, S^2O^5, a modo d'es., che abbiamo indicato a Vol. I. pag. 334, sarebbe uno di quelli dei quali tenghiamo discorso perchè $= SO^2 + SO^3$: è mancante della proprietà caratteristica di precipitare, come fa l'acido solforico, i sali di barite, di stronziana e di piombo, ma anzi forma con queste basi dei composti solubilissimi; più, si osserva che la capacità di saturazione in tali acidi è minore di quella dei loro componenti, in guisa che se per saturare un eq. di acido solforoso ed uno di acido solforico vi abbisognano 2 eq. di base, per neutraliz-

zare un eq. di acido ipo-solforico, che pure resulta dall'unione di un eq. di ciascuno di questi 2 acidi, un solo eq. di base è bastèvole. La serie tionica (da tion, solfo) è rappresentata da questi acidi copulati, perchè:

$S^2O^5 = SO^3 + SO^2$	acido ipo-solforico o ditionico.
$S^3O^5 = SO^3 + SO^2 + S$	acido ipo-solforico unisolforato o tritionico.
$S^4O^5 = S^3O^5 + S$	acido ipo-solforico bi-solforato o tetrationico.
$S^5O^5 = S^4O^5 + S$	acido ipo-solforico trisolforato o pentationico.

71. Per le esperienze di Fordos e Gèlis resulta che la potassa messa in contatto di questi acidi dà luogo a solfiti ed ipo-solfiti e non mai a solfati e solfuri. L'acido pentationico in contatto di quest'alcali si trasforma in ipo-solfito di potassa:

$$2\ S^5O^5 + 5\ KO = 5\ KO,\ SO^2S.$$

L'acido tetrationico e tritionico coll'alcali stesso generano solfiti ed ipo-solfiti.

$$2\ S^4O^5 + 5\ KO = 2\ KO,\ SO^2 + 3\ KO,\ SO^2S.$$

$$2\ S^3O^5 + 5\ KO = 4\ KO,\ SO^2 + KO,\ SO^2,S.$$

72. Dell'acido ditionico, o ipo-solforico, ne abbiamo parlato a Vol. I. pag. 334, cosicchè non daremo qui che un cenno degli altri tre.

Acido Tritionico.

73. La scoperta di questo è dovuta a Langlois. Diversi sono i metodi, con i quali possiamo procurarci quest'acido; così a modo d'esempio, quando si tratta la soluzione concentrata di un ipo-solfito con acido solforoso si genera un tritionato; parimente se si espo-

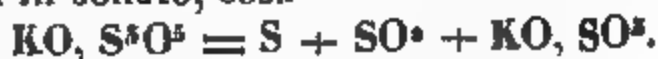
né alla decomposizione spontanea dell' ipo-solfito di zinco, di cadmio o di piombo si genera l'acido in discorso, perchè:

$$2\,ZnO,\ SO^2,S = ZnS + ZnO,\ S^3O^5.$$

Il miglior metodo però per ottenerlo si è quello di preparare il tritionato di potassa facendo digerire con fiori di solfo una soluzione acquosa di bi-solfito di potassa per tre o quattro giorni alla temperatura dell'80°: acquista prima il liquido un color giallo, quindi nuovamente si scolora ed in allora filtrato cristallizza per raffreddamento il tritionato di potassa. Piria spiega la formazione dell'acido tritionico, ammettendo che si generi prima del bi-solfito di potassa, il quale combinandosi poi con un eq. di solfo ed assorbendo dall'aria un eq. di ossigene si trasformi in tritionato, come ce lo dimostra l'appresso equazione:

$$KO + 2\,SO^2 + S + O = KO,\ S^3O^5.$$

Si può isolare l'acido da questo sale allo stato acquoso mediante l'acido idro-fluo-silicico o con quello ossi-clorico, ma però non tarda a scomporsi. Una volta ottenuto precipita in nero l'azotato di ossido bi-mercurico, carattere che lo distingue dagli acidi più solforati di questa medesima serie, che precipitano in giallo questo reattivo. I tritionati sono facilmente decomposti dal calore risolvendosi in solfo, in acido solforoso ed in solfato, così:

$$KO,\ S^3O^5 = S + SO^2 + KO,\ SO^3.$$

L'acqua bollente li decompone parimente: p. c. di quest'acido constano di 54,54 solfo, 45,46 ossigene.

Acido Tetrationico.

74. Dobbiamo la scoperta di quest'acido a Fordos e Gèlis, che l'ottennero trattando li ipo-solfiti, con i sali di ferro, di rame o di oro o per la decomposizione

spontanea dell'acido pentationico; meglio però è decomporre l'ipo-solfito di barite mediante l'iodio, nel qual caso generasi dell'ioduro di bario e del tetrationato di barite, perchè:

$$2\,BaO, SO^2\,S + I = BaI + BaO, S^4O^5.$$

Si tratta quindi il tetrationato di barite e ioduro di bario con alcool, che discioglie il secondo e lascia indietro il primo, il quale si decompone con acido solforico, che se ne appropria la barite e mette in libertà l'acido tetrationico, che è incoloro, decomponibile mediante il riscaldamento, se è molto concentrato, e li acidi solforico e cloridrico non vi hanno azione, ma l'acido azotico lo scompone precipitandone lo solfo. Forma dei sali solubili colla barite, con li ossidi di zinco, di rame, di piombo, di ferro e con la maggior parte delle altre basi: precipita l'uni-cloruro di stagno ed il bi-cloruro di mercurio. P. c. di questo acido sono espresse da 61,54 solfo. 38,46 ossigene.

Acido Pentationico.

75. Li stessi Fordos e Gèlis ottennero quest'acido, che è prodotto dalla azione dell'acido solforoso o dell'acqua sul cloruro di solfo, ma la reazione alla quale devesi la di lui formazione non è per anco bene studiata. Forma con la barite un sale, mediante l'analisi del quale si è potuta dedurre la composizione dell'acido. Si distingue dall'ipo-solforoso, col quale è isomero, perchè forma dei sali molto meno solubili nell'acqua degli iposolfiti. P. c. constano di 66,66 solfo, 33,34 ossigene.

Acidi del Cloro.

76. Il cloro si combina in 7 proporzioni all'ossigene, che sono lo appresso:

Cl^2O acido ipo-cloroso.

Cl^2O^3 acido cloroso.

Cl^2O^4 acido ipo-clorico.

Cl^2O^5 acido clorico.

Cl^2O^7 acido per-clorico.

$Cl^6O^{13} = 2\ Cl^2O^5 + Cl^2O^3$ acido cloro-clorico.

$Cl^6O^{17} = 2\ Cl^2O^7 + Cl^2O^3$ acido cloro per-clorico.

77. Alcune di queste combinazioni sono state descritte, sebbene sotto altre denominazioni, pèrchè in allora non bene studiati i composti ossici del cloro, al I.° Vol. Infatti si osserva in questo a pag. 219, § 590, processo 2°, indicato il metodo per ottenere l'acido ipo-cloroso (Cl^2O); a pag. 343 § 989, vien dato un cenno dell'acido cloroso (Cl^2O^3) in allora non isolato; a pag. 220 § 593 vien descritto l'acido ipo-clorico (Cl^2O^4); a pag. 343 e seguenti si sono designati li acidi clorico (Cl^2O^5) e per-clorico (Cl^2O^7); a pag. 219 § 590 processo 1°, abbiamo tracciato il metodo per ottenere l'acido cloro-clorico $Cl^6O^{13} = 2\ Cl^2O^5 + Cl^2O^3$; cosicchè a completare la serie dei composti ossici del cloro non ci resta che descrivere ciò che è stato fatto per ottenere l'acido cloroso e quanto concerne le cognizioni che si hanno dell'acido per-clorico.

Acido Cloroso.

78. Quest'acido, che alla pubblicazione del primo volume non era stato isolato, lo fu successivamente per li studi di Millon. Manifestasi alla stato gassoso, di colore giallo verdastro, di odore che rammenta quello del cloro; l'acqua a + 20° ne discioglie sei volte il proprio volume e la soluzione è di un colore giallo di oro; decolora il tornasole e l'indaco, e non attacca nè l'oro, nè il platino, nè l' antimonio. È decomponibile per l'azione del calore, che lo risolve in acido per-clo-

rico, cloro e ossigene e ciò avviene alla temperatura del 57.°:

$$3\ Cl^2O^5 = Cl^2O^7 + O^2 + 2\ Cl^2.$$

I metalloidi sono attaccati energicamente da questo acido e durante la reazione ha luogo sovente una detonazione. Si combina alle basi per dar luogo a sali cristallizzabili. Si ottiene sottoponendo alla distillazione una miscela di 15 p. di acido arsenioso, 20 di clorato di potassa, 60 di acido azotico e 20 d'acqua o sivvero distillando una miscela di una parte di acido tartarico, 4 p. di clorato di potassa, 6 di acido azotico e 8 d'acqua. Per comprendere la reazione che dà origine all'acido cloroso è d'uopo premettere che tutti i corpi, che tendono ad ossidarsi scompongono l'acido clorico per convertirlo in acido cloroso, così:

$$3\ As^2O^3 + 2\ AzO^5 = 3\ As^2O^5 + 2\ AzO^2.$$

$$3\ Cl^2O^5 + 2\ AzO^2 = 3\ Cl^2O^3 + 2\ AzO^5$$

Da tutto ciò chiaro emerge che nel metodo adottato l'acido arsenioso si trasforma in acido arsenico a spese dell'ossigene dell'acido azotico, intantochè l'acido azotico decomposto si ricostituisce in acido azotico a spese dell'ossigene dell'acido clorico, risolvendolo in acido cloroso che si sviluppa. Nel modo stesso comportasi l'acido tartarico, il quale posto in contatto del clorato di potassa sciolto nell'acido azotico e riscaldato genera acido cloroso promiscuato però ad acido carbonico.

Acido Cloro per-clorico.

79. È un liquido di colore rosso bruno, il quale nell'intervallo di pochi giorni si decompone totalmente trasformandosi in acido ossi-clorico, come del pari si decompone senza esplodere mediante il riscaldamento. Esposto all'aria, se sia umida, spande abbondantissimi vapori e trattato con potassa produce del

clorito e dell'ossi-clorato. Si ottiene introducendo una boccia contenente dell'acido cloroso in una campana rovesciata e piena d'acqua, che si procura mantenere alla temperatura del 20°, così per la decomposizione che subisce l'acido cloroso per l'azione della luce, una parte si risolve in acido ossi clorico (Cl^2O^7) che incontrando allo stato nascente l'acido cloroso indecomposto (Cl^2O^3) vi ci si combina per formare l'acido cloro perclorico (Cl^6O^{17}).

Acidi del Cromo.

80. Oltre l'acido cromico (CrO^3), del quale abbiamo parlato a Vol. I. pag 358 § 1032. viene oggi dai Chimici ammessa pur anco l'esistenza dell'acido percromico rappresentato dalla formula Cr^2O^7. È a Barreswil che si deve la scoperta di questo nuovo composto, che ottenne in combinazione con qualche alcali organico e principalmente con la Chinina. Quest'acido è incristallizzabile, di un bel color bleu, pochissimo stabile, giacchè si decompone spontaneamente in acido cromico ed in ossigene, ne si può ottenere in combinazione con le basi inorganiche. Allorchè si agita con etere la sua soluzione acquosa, essa si decolora completamente, e l'etere discioglie l'acido per-cromico colorandosi in bleu. Si ottiene trattando l'acido cromico con acqua ossigenata.

Acidi del Tellurio.

81. Oltre l'acido tellurico, TeO^3, di cui fu parlato al primo volume, pag. 767, § 1065, venne in seguito conosciuto anco l'acido tellurioso, TeO^2, il quale si ottiene ossidando il tellurio all'aria sotto l'influenza di una temperatura elevata. Quest'acido è meno volatile del tellurio, resta facilmente ridotto per l'azione

del carbone e talvolta detona. Viene ridotto anco dall'idrogene, ma assai lentamente, e ad una elevata temperatura.

Acidi dell'Osmio.

82. Due sono li acidi che resultano dalla combinazione dell'osmio con l'ossigene, che uno rappresentato dalla formula OsO^4, che è l'acido osmico, di cui tenemmo discorso nel primo volume, pag. 368 § 1067, l'altro della formula OsO^3, che è l'acido osmioso. Quest'ultimo scoperto da Fremy esiste combinato con le basi alcaline, dalle quali non si può isolare, imperocchè si risolve in acido osmico e in bi-ossido di osmio:

$$2\,OsO^3 = OsO^4 + OsO^2.$$

Si ottiene l'osmito di potassa trattando una soluzione di osmiato della stessa base con altra soluzione di azotito di potassa, ossivvero con alcool, poichè l'acido osmico abbandona un eq. di ossigene, che nel primo caso trasforma l'azotito in azotato, nel secondo ossida l'alcool e lo risolve in aldeide. Oltre l'osmiato di potassa conoscesi anco un osmiato di soda e di ammoniaca.

CORPI INDIFFERENTI

Cloruri.

Cloruri dello Solfo.

83. Allorchè si riscalda il bi-cloruro di solfo si decompone con molta facilità. Il suo punto di ebullizione si eleva dal 64° al 78° e giuntovi resta stazionario a questa temperatura: il liquido di colore aranciato intenso che se ne ottiene è considerato come un clo-

ruro di solfo particolare, della formula S^4Cl^3; cosicchè la sua composizione lo fa riguardare come una combinazione dell'uni-cloruro e del bi-cloruro, perchè $S^4Cl^3 = S^2Cl + S^2Cl^2$ (a).

84. Rose ammette due altri cloruri dello solfo, che uno corrispondente all'acido bi-solforoso e l'altro all'acido tri-solforico, i quali però non si sono isolati. Il primo si trova combinato coi cloruri metallici e più particolarmente nel quadri-cloruro di stagno formante il composto $SnCl^2$, 2 SCl^2. Il secondo si troverebbe esistere nel composto SCl^3, 5 SO^3, che venne ottenuto da Rose sottoponendo alla distillazione una miscela di bi-cloruro di solfo e acido solforico di Nordhausen.

Cloruro di Boro.

85. Il boro combinandosi al cloro dà luogo alla formazione di un cloruro corrispondente all'acido e per conseguenza della formula BCl^3, il quale è allo stato gasoso, incoloro, manda densi vapori all'aria umida e si ottiene scaldando il boro in una corrente di cloro od anco scaldando in un tubo di porcellana un miscuglio di acido borico e polvere di carbone e facendovi pervenire contemporaneamente una corrente di gas cloro.

Cloruro di Silicio.

86. Il silicio come il boro si combina al cloro per dar luogo ad un cloruro, che è corrispondente

(a) In queste aggiunte si lasciano tutte le formule dei composti, che vi sono riportate, tali quali si trovano espresse tanto in atomi che in equivalenti, nei trattati e nei giornali, dai quali abbiamo raccolti i materiali per questa appendice.

all'acido e conseguentemente della formula $SiCl^3$, che manifestasi sotto l'aspetto di un liquido incoloro, mobilissimo, della densità di 1,52, che bolle al 59° spandendo vapori acidi. Si ottiene come il precedente scaldando il silicio in una corrente di cloro o facendo attraversare in un tubo di porcellana situato in mezzo ai carboni accesi e contenente acido silicico e carbone, una corrente di gas cloro.

Cloruri di Cromo.

87. Quello di questi cloruri che abbiamo indicato a Vol. I. pag. 414 § 1226, designato col nome di tri-cloruro idrato, che si ottiene trattando l'ossido idrato con acido bi-cloro bi-idrico, viene oggi considerato come un cloridrato di sesqui-ossido di cromo della formula Cr^2O^3, 3 HCl + 6 HO. Quello che abbiamo descritto a § 1228 come un se-cloruro di cromo, venne per i lavori di Rose riconosciuto essere non altro che clorido cromico e acido cromico = $CrCl^6$ + 2 CrO^3. Per le interessanti ricerche di Moberg e Peligot i cloruri del cromo oggi si residuano a due, che uno della formula CrCl, di color bianco, solubile in acqua, che comunica alla soluzione un color bleu e che assorbe l'ossigene risolvendosi in ossi-cloruro; si ottiene facendo passare una corrente di idrogene puro e perfettamente secco sul sesqui-cloruro di cromo scaldato al rosso: l'altro della formula Cr^2Cl^3 è di un bel colore fior di pesco, cristallizza in lamine che hanno una certa trasparenza e si stendono sulla pelle a guisa del talco. Presenta la singolare proprietà di essere quasi insolubile nell'acqua fredda, e pochissimo nella calda, ma quando vi si pone in contatto piccolissima quantità di protocloruro, in allora la soluzione si effettua con moltis-

sima facilità. Molti corpi e più particolarmente il cloruro di stagno coadiuvano tal soluzione, ma però sempre inferiormente al proto-cloruro di cromo. Si ottiene anidro scaldando al rosso in un tubo di porcellana un miscuglio di ossido di cromo e di carbone e facendo per questo attraversare una corrente di gas cloro.

Cloruri di Uranio.

88. Alla pubblicazione del primo volume non si conoscevano li interessanti lavori di Peligot sopra l'uranio (v. pag. 487 § 43 Appr.). Fatti certi che ciò che per lo addietro venne considerato qual metallo (l'urano) non era che un ossido e isolato il vero metallo, i cloruri che dall'unione di questo col cloro emergono doverono subire delle variazioni, che si estesero non solo sui mezzi impiegati per ottenerli, ma ben anco sulla loro costituzione atomica: infatti 2 sono i cloruri dell'uranio, che uno = UCl si ottiene sottoponendo in un tubo di vetro all'azione del calore un miscuglio di ossido di uranio e di carbone e facendovi pervenire una corrente, di cloro secco. Il cloruro in discorso si manifesta in vapori rossi, che si condensano alla parte fredda del tubo in cristalli ottaedrici, brillanti e di un verde tendente al nero. È deliquescente e conseguentemente solubile in acqua e la sua soluzione manifestasi di un colore verde intenso. L'altro = U^2O^2Cl, che da alcuni vien considerato come un ossi-cloruro di uranio e da altri come un cloruro di uranile, si otterrebbe scaldando il protossido di uranio in una corrente di gas cloro. Si manifesta sotto l'aspetto di una materia cristallina molto fusibile, poco volatile e solubile in acqua che

colora in giallo. Scaldato col potassio si depaupera del cloro e si risolve in uranile, perchè:

$$U^2O^2,Cl + K = U^2O^2 + KCl.$$

Cloruro di Titanio.

89. Oltre il cloruro che abbiamo descritto a Vol. I. pag. 421, Ebelmen ne ha scoperto altro della formula Ti^2Cl^3, che ottiene facendo passare a traverso di un tubo scaldato al rosso dell' idrogene saturato di vapori di bi-cloruro di titanio; in tal modo si genera acido cloridrico ed il sesqui-cloruro in discorso poco volatile, che si condensa nelle parti fredde del tubo in scagliette di un colore violetto intenso, deliquescenti e che producono un liquore di un rosso violaceo.

Cloruro d'Iridio.

90. Oltre i tre clorurl rammentati a Vol. I. pag. 430, se ne conosce oggi altro della formula Ir^2Cl^3, che si ottiene dissolvendo il sesqui-ossido nell'acido cloridrico e facendolo dolcemente evaporare, nel qual caso somministra una massa nera incristallizzabile, deliquescente, che si combina con i cloruri alcalini per formare dei cloro-sali.

Cloruro di Rodio.

91. Oltre il cloruro descritto a Vol. I. pag. 431, se ne conosce altro della formula RCl, che si può ottenere contemporaneamente al tri-cloruro, ove si faccia reagire l' acido cloridrico sul miscuglio dei due ossidi di rodio ottenuti per la calcinazione del rodio in contatto dell' aria. Il proto-cloruro in tal caso

precipita ed il deuto-cloruro resta disciolto nel liquido.

Ioduri.

Ioduro di Azoto.

92. L'ioduro di azoto descritto a Vol. I. pag. 447. viene oggi considerato da Bineau come un composto contenente idrogene e del quale la formula sarebbe $AzHI^2$, nella quale due eq. di idrogene sono sostituiti da 2 eq. di iodio.

Ioduro di Piombo.

93. Oltre quello descritto a Vol. I. pag. 456, Berthemot ha ottenuto un altro ioduro di piombo di color bleu, precipitando dell' acetato tri-basico di piombo mediante ioduro di potassio e carbonato di potassa nel rapporto di 1 del primo e 4 del secondo. Tal combinazione secondo Filhol avrebbe per formula PbI, (PbO, I), (PbO, CO^2). Del resto si ottengono delle combinazioni bleu di iodio e piombo bagnando l'idrato di ossido di piombo con una soluzione alcoolica di iodio e quindi aggiungendo alla miscela qualche goccia di acetato di piombo ed esponendo il tutto all'azione di un dolce calore fino a che non ha acquistato un color bleu; come pure triturando dell'ossido di piombo preparato per via umida col quarto del suo peso di iodio e facendo bollire la miscela per volatilizzare l'iodio.

Ioduro di Mercurio.

94. Oltre li ioduri rammentati a Vol. I pag. 457,

Boullay ne ha fatto conoscero uno intermediario della formula Hg^2I, 2 HgI. È di color giallo e si ottiene precipitando l'azotato di protossido di mercurio coll'ioduro di potassio iodurato.

Fosfuri.

Fosfuri d'Idrogene.

95. Si accennava a Vol. I. pag. 511 e 512, come il fosforo combinandosi all'ossigene poteva dar luogo a due composti, aventi per formula PhH^2 e PhH^3, il primo dei quali venne designato col nome d'idrogene per-fosforato, l'altro di idrogene proto fosforato; più tardi Rose dimostrava come questi due gas avessero una composizione identica e come non diversificassero altrochè per il loro stato molecolare. Paolo Thenard in questi ultimi tempi ci fece conoscere le vere combinazioni idrogeniche del fosforo, che sono le appresso:

PhH^2 . . . fosfuro d' idrogene liquido.
Ph^2H . . . fosfuro d' idrogene solido.
PhH^3 . . . fosfuro d' idrogene gassoso.

Fosfuro d'Idrogene solido.

96. È una polvere fioccosa di color giallo, che rammenta col suo odore quello del fosforo; non si incendia ancorchè portato alla temperatura del 150° in contatto dell' aria, nè divien luminoso nell' oscurità. Distillato in un' atmosfera di acido carbonico si decompone risolvendosi nei suoi elementi; messo in contatto dell'acqua la decompone decomponendosi esso stesso per dar luogo alla formazione di acido fosforico e svolgimento di idrogene. Il cloro lo risolve in acido clo-

ridrico e cloruro di fosforo e le soluzioni alcaline in fosfuro gassoso, idrogene libero ed ipo-fosfito. Sono vari i metodi prescritti per ottenerlo, ma il più idoneo si è quello di far passare il fosfuro d' idrogene spontaneamente infiammabile nell'acido cloridrico concentrato, lavando quindi rapidamente il precipitato che si forma ed asciuttandolo sotto la macchina pneumatica.

Fosfuro d'Idrogene liquido.

97. Manifestasi questo sotto l'aspetto di un liquido incoloro, trasparente, che appena messo in contatto dell'aria si accende di una luce vivissima emanando un fumo assai denso. Esposto alla luce solare si risolve in fosfuro gassoso ed in fosfuro solido:

$$5\ PhH^2 = Ph^2\ H + 3\ Ph\ H^3.$$

98. Li acidi cloridrico, bromidrico, e il cloruro di fosforo lo decompongono rapidamente in fosfuro gassoso ed in fosfuro solido, come fa la luce. In un' atmosfera priva d' aria o di ossigene può distillare alla temperatura del 15° senza decomporsi; basta una traccia di questo corpo per rendere infiammabile il fosfuro di idrogene gassoso; e tutti gli altri gas combustibili che non sono infiammabili. Si ottiene facendo attraversare il fosfuro di idrogene gassoso, Ph H^3, per un tubo piegato ad U e mantenuto ad una temperatura di 20°; in tal guisa il fosfuro si condensa in questo tubo.

Fosfuro d'Idrogene gassoso.

99. Il fosfuro d' idrogene gassoso, è quello che superiormente abbiamo rammentato col nome di gas idrogene per-fosforato, che non è che una modifi-

cazione isomera del proto fosforato e si ottengono l' uno successivamente all' altro trattando a caldo una soluzione alcalina con fosforo. P. Thenard però consiglia onde ottenerlo perfettamente puro di far reagire del fosfuro di calcio nell' acido cloridrico concentratissimo, in contatto del quale si pone mediante un tubo verticale immerso nel liquido acido con una delle sue estremità. La reazione che avviene è la seguente:

$$Ca^2\ Ph + 2\ HCl = 2\ Ca\ Cl + PhH^2,$$

100. Formatosi in tal modo il fosfuro liquido ($Ph\ H^2$) vien decomposto dall'acido cloridrico in fosfuro solido, che si precipita ed in fosfuro gassoso allo stato di purità. In tal modo ottenuto è un gas incoloro, di odor fetido disaggradevole, di sapore disgustoso, leggermente solubile in acqua; messo in contatto di un corpo acceso o riscaldato s' infiamma, come del pari si accende se venga posto in contatto del cloro. Le soluzioni di molti sali metallici assorbono questo gas producendo dei precipitati particolari, che non furono per anco bene studiati. Da quanto si è detto emerge che non esiste che un solo fosfuro di idrogene gassoso, che è privo della proprietà di accendersi spontaneamente in contatto dell' aria, proprietà però che può acquistare ove vi si trovi promiscuata qualche traccia di fosfuro liquido, il quale possiede in un grado eminentissimo tal proprietà.

Carburi.

Proto-Carburo d'Idrogene.

101. Per i lavori di Persoz si è giunti ad ottenere assoggettando all' azione del calore dell' acetato di potassa unitamente a dell' idrato di questa stessa

base questo gas artificialmente (a), nel qual caso generasi dell'acido carbonico, che salifica la potassa e dell'idrogene proto-carburato che si svolge. Si ottiene pur anco assoggettando all'azione del calore in una storta dell'acetato di soda cristallizzato col triplo o col quadruplo di barite caustica.

Carburi d'Argento.

102. Vengono oggi ammessi molti carburi di argento a proporzioni definite, oltre quello accennato a Vol. I. pag. 529; così ve ne ha uno rappresentato dalla formula AgC ed ottenuto da Cahours e Gerhardt scaldando il cuminato di argento; e di un altro, AgC^2, Regnault ha indicato l'esistenza, che si prepara calcinando il maleato o l'aconitato di argento in un crogiolo di argento coperto.

AZOTURI

Azoturo di Carbonio.

103. Si conoscono oggi due stati isomerici del cianogene, quali sono il *meta-cianogene* e il *para-cianogene*: di questi tratteremo el 3.° Vol., nel quale ci occuperemo esclusivamente della Chimica Organica.

Azoturi di Fosforo e di Solfo

104. Questi due composti binari che da Pelouze e Fremy son riguardati come azoturi, da altri come fosfuro e solfuro di azoto resultano il primo dall'unione del fosforo con l'azoto, e si ottiene calcinando in

(a) V. Vol I. pag. 151.

un' atmosfera di gas acido carbonico o di idrogene del cloruro di fosforo ammoniacale (Rose). Si sviluppa del cloro-idrato d'ammoniaca e dell'idrogene e l'azoturo di fosforo resta come prodotto fisso. La sua formula è $PhAz^2$. Secondo Woehler e Liebig questo azoturo si forma anco quando si espone all'azione del calore il per-cloruro di fosforo ammoniacale (a). Il secondo (azoturo di solfo) resulta dall'unione dello solfo parimente all'azoto e Soubeiran, che lo ha scoperto, lo prepara trattando con acqua il cloruro di solfo bi-ammoniacale, nel qual caso esso cloruro risolvesi in ammoniaca, cloro-idrato d'ammoniaca e azoturo di solfo, che si separa, si lava ripetutamente con alcool concentrato e si prosciuga nel vuoto della macchina pmneumatica. La sua formula è AzS^3.

(a) Gerhardt crede che il composto ottenuto da Rose contenga dell'idrogene e debba essere rappresentato dalla formula $PhAz^2H$ e lo chiama *Fosfame*.

FINE DEL VOLUME SECONDO.